

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
СОВЕТ БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ РОССИИ
УЧРЕЖДЕНИЕ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК ГЛАВНЫЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД
им Н.В. ЦИЦИНА РАН

ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ ДЕНДРОЛОГИИ

МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ,
ПОСВЯЩЕННОЙ 100-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ
ЧЛЕН-КОРРЕСПОНДЕНТА АН СССР П.И. ЛАПИНА

30 июня – 2 июля 2009 г., Москва



Товарищество научных изданий КМК

Москва ❖ 2009

Проблемы современной дендрологии. Материалы международной научной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения член-корреспондента АН СССР П.И. Лапина (30 июня – 2 июля 2009 г., Москва). М.: Товарищество научных изданий КМК. 2009. 793 с.

В сборнике представлены материалы проведенной на базе Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН Международной научной конференции, посвященной актуальным проблемам современной дендрологии, в том числе интродукции древесных растений, использованию древесных растений в озеленении, систематике, морфологии, анатомии и физиологии древесных растений, а также защите древесных растений в условиях интродукции.

Для дендрологов, ботаников, специалистов в области физиологии, защиты растений и озеленения.

Редакционная коллегия: А.С. Демидов (отв. редактор), Л.С. Плотникова, А.Н. Сорокин, С.Л. Рысин, М.С. Романов, О.Б. Ткаченко, Н.А. Трусов.

The Problems of Modern Dendrology. Proceedings of the International Scientific Conference dedicated to the centenary of P.I. Lapin, Corresponding Member of Academy of Sciences of the USSR (30 June – 2 July, Moscow, 2009). М.: KMK Scientific Press Ltd. 2009. 793 p.

The materials are representing the proceedings of the International Scientific Conference, held in the Main Botanical Garden named after N.V. Tsitsin RAS and focused on the actual problems of modern dendrology, particularly introduction of woody plants, using of woody plants in greenery of the cities, systematic, morphology, anatomy and physiology of woody plants as well as plant protection in introduction.

Editorial Board: A.S. Demidov (Editor-in-Chief), L.S. Plotnikova, A.N. Sorokin, S.L. Rysin, M.S. Romanov, O.B. Tkachenko, N.A. Trusov.

Конференция проведена при финансовой поддержке Отделения биологических наук РАН, Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 09-04-06060-г)



1. ИНТРОДУКЦИЯ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

УДК 58.006:581.522.4

© А.С. Демидов, С.А. Потапова

Деятельность ботанических садов России по сохранению биоразнообразия древесных растений

А.С. Демидов, С.А. Потапова

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Москва, Россия
E-mail: demidov_gbsad@mail.ru

Activity of Russian Botanical Gardens on Conservation Strategy on Biological Diversity of wooden plants

A.S. Demidov, S.A. Potapova

Botanical Gardens in Russia develop and undertake planned programmes for conservation of biodiversity ex situ and in situ, giving preference to plant species, including woody, that are rare to their own region.

Стратегия ботанических садов России, принятая на Международной конференции в 2002 г. в Москве, рассматривает деятельность садов по сохранению биоразнообразия как одну из приоритетных задач и принимает за основу комплексный подход к сохранению биоразнообразия растений, сочетающий методы охраны in situ и ex situ.

Ботанические сады всегда участвовали в сохранении растений ex situ. Многие из видов, не обеспеченных мерами охраны в природе, выращиваются в ботанических садах, и их культивируемые образцы представляют собой страховой фонд этих таксонов. Работы ботанических садов мира показали, что интродукция растений является эффективным, а часто и единственно возможным способом сохранения биологического разнообразия растений. При этом увеличивается численность сохраняемого таксона и его культивируемый ареал. Введение в культуру редких и исчезающих видов может существенно снизить антропогенное давление на их природные популяции.

Сохранение биологического разнообразия древесных растений является важнейшей задачей ботанических садов и дендрариев России. Наиболее крупные дендрологические коллекции находятся: в Главном ботаническом саду им. Н.В. Цицина РАН (Москва), Ботаническом саду Ботанического института им. В.Л. Комарова (Санкт-Петербург), в Дендрологическом московской сельскохозяйственной академии им. К.А. Тимирязева (Москва), Дендрарии Лесостепной опытно-селекционной станции декоративных растений (Мещерка), Дендрологическом саду Национального парка «Плещеево озеро» (Переславль Залесский), в Субтропическом ботаническом саду Кубани (Сочи), в Дендрарии НИИ горного лесоводства и экологии (Сочи), в Ботаническом саду-институте Уральского отделения РАН (Екатеринбург), в Центральном Сибирском ботаническом саду СО РАН (Новосибирск), в Дендрологическом парке Горнотаежной станции им. В.Л. Комарова ДВО РАН (Горнотаежное) и в некоторых других.

Деятельность 90 ботанических учреждений России, из которых 28 являются дендрариями и дендрологическими парками, координирует Совет ботанических садов России. Долгие годы при Совете существует и успешно работает Комиссия по дендрологии. В ее функции входит организация дендрологических семинаров, конференций, симпозиумов, конгрессов, где обсуждается широкий круг вопросов, касающихся теории и практики интродукции древесных растений. Комиссия оказывает помощь в проверке и уточнении таксономического состава собранных коллекций, в подборе и расширении ассортимента городского озеленения.

Касаясь наиболее значимых и интересных исследований по сохранению биологического разнообразия древесных растений в последнее время отметим, что в Главном ботаническом саду подведены итоги интродукции древесных растений за 60 лет. В настоящее время по численности коллекция открытого грунта практически достигла предельно возможного для средней полосы уровня и составляет 1379 видов, 343 разновидности и культивара, относящихся к 173 родам из 53 семейств. При этом дендрофлора России представлена 470 видами, что

составляет 62 % от ее общего состава. 58 видов относятся к категории редких и исчезающих. Многостороннее изучение интродуцированных древесных растений позволило рекомендовать некоторые виды для обогащения ассортимента зеленых насаждений городов Средней полосы России.

Уникальность разнообразия коллекции интродуцентов на территории Дендрологического сада Архангельского института леса и лесохимии имеет огромное значение вследствие отсутствия аналогов в Архангельской области. Использование генетического фонда коллекции является делом ближайшего будущего, и правильный выбор ассортимента пород для хозяйственного использования имеет первостепенное значение. Собранные в дендросаду ценнейшие фонды растений являются не только базой научных исследований, создания экспозиций и широкой просветительской работы и сохранения биоразнообразия, но и служат важнейшим источником обогащения ассортимента технических, пищевых, лекарственных и декоративных растений, используемых в лесном хозяйстве, озеленении, медицине, пищевой промышленности и других отраслях. Отмечено, что лучшим ростом, сохранностью и качеством ствола в условиях дендросада отличается лиственница Сукачева в первую очередь из локальных популяций Архангельской области и Республики Коми и лиственница сибирская, которые можно рекомендовать для лесохозяйственного использования в условиях Архангельской области. Одним из решений проблемы нарастающего дефицита древесного сырья является плантационное выращивание быстрорастущих древесных пород. Сосна скрученная (*Pinus contorta* var. *latifolia*), отличающаяся быстрым ростом в молодом возрасте, вполне может быть кандидатом на основную породу для плантационного выращивания балансовой древесины на Европейском Севере.

В Центральном Сибирском ботаническом саду СО РАН обобщены многолетние исследования процессов естественной межвидовой гибридизации древесных растений. Выявлено широкое распространение этих процессов, показано большое значение их изучения для познания эволюции, систематики и селекции видов арборифлоры. На примере некоторых видов древесных растений (*Larix*, *Picea*, *Betula*, *Alnus*, *Caragana*, *Ribes*) рассмотрены методы и результаты исследования структуры гибридогенных популяций, распространение видов и их гибридов на территории северного полушария. Впервые составлен список естественных межвидовых гибридов древесных растений, произрастающих на территории бывшего СССР.

При изучении формового разнообразия дендрофлоры Башкирского Предуралья выявлены и описаны 19 декоративных природных форм деревьев и кустарников (желто-оранжевая и пятилисточковая формы караганы кустарниковой, пирамидальная форма жимолости татарской, древовидная, штамбовая, шаровидная, ширококонусовидная, узкокояйцевидная, желтохвойная, «мохнатая», колонновидная формы можжевельника обыкновенного, голубая форма можжевельника казацкого, повислая форма ели сибирской и другие), перспективные в качестве исходного селекционного материала для выведения декоративных сортов древесно-кустарниковых растений.

В ботаническом саду Марийского технического университета проведен анализ степени акклиматизации образцов древесных и кустарниковых растений азиатской флоры открытого с целью выявления наиболее перспективных регионов-доноров для интродукции в Республику Марий Эл. Распределение по этапам акклиматизации внутри ареала показало, что самым высоким адаптационным потенциалом к условиям Республики Марий Эл обладают растения из горных областей Центральной Сибири; за ними следуют растения с широким азиатским ареалом, сибирские виды, виды Дальнего Востока, Средней Азии и виды из центральных и западных областей Китая. Можно привести и другие примеры, из которых видно, что изучение дендрологических коллекций ботанических садов идет в плане систематики, эволюции, селекции древесных растений с последующим их отбором по декоративным качествам и устойчивости к урбанизированной среде.

УДК 58.006

© Л.С. Плотникова

Развитие дендрологических исследований в Главном ботаническом саду им. Н.В. Цицина РАН**Л.С. Плотникова**

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Москва, Россия

E-mail: gbs@aha.ru

The development of the dendrological research in the Main Botanical garden named N.V. Cicin RAS

L.S. Plotnikova

Review of the fundamental directions of scientific work in dendrological department during all time from before its foundation was done.

Организация отдела дендрологии и его дальнейшее развитие связано непосредственно с именем и деятельностью П.И. Лапина. В 1945 г. после демобилизации из армии Петр Иванович поступил на работу в Отдел флоры и растительности ГБС, на базе которого в 1948 г. был основан Отдел дендрофлоры, впоследствии переименованный в Отдел дендрологии. В том же году в первом выпуске Бюллетеня ГБС вышла статья П.И. Лапина «Основы организации дендрария». В ней были изложены основные принципы создания, содержания, размещения коллекции древесных растений, намечены перспективы первоочередных работ по созданию дендрария. В 1959 г. при участии и под редакцией П.И. Лапина выходит в свет первая книга «Деревья и кустарники: краткие итоги интродукции», обобщающая результаты испытания древесных растений в саду за прошедшие 10 лет. В последующем дендрологические исследования проводились по нескольким направлениям: развиваются наиболее перспективные приемы семенного и вегетативного размножения интродуцентов, ведется целенаправленное привлечение новых видов растений по делектусам, затем организуются экспедиции в наиболее флористически богатые районы страны: на Алтай, Кавказ, Среднюю Азию, Сибирь, Дальний Восток. Параллельно проводится огромная работа по определению привлекаемого материала, результаты этой работы подтверждают приоритетное значение природного материала как более достоверного перед материалом, поступающим из ботанических садов. Значительное увеличение видового состава коллекции вызвало необходимость оценки перспективности новых растений для практического использования.

Развитие работ по изучению уже созданных коллекций шло по двум основным направлениям: оценка перспективности для средней полосы СССР растений различных наиболее богатых во флористическом отношении ботанико-географических районов и оценка растений крупных родовых комплексов. Так, была проведена оценка перспективности древесных растений Китайско-Японской флористической подобласти, Средней Азии, Северной Америки. Установлена прямая зависимость зимостойкости, как основного показателя перспективности в средней полосе от ритма сезонного развития, в частности от начала и окончания вегетации. По этому направлению работ под руководством П.И. Лапина были защищены три кандидатские диссертации: «Интродукция древесных растений Китайско-Японской флористической подобласти в Москве» Л.С. Плотниковой, «Интродукция древесных растений Средней Азии» И.П. Петровой, «Интродукция древесных растений Северной Америки» Ю.Е. Беляевой. Результаты этих работ были изложены в монографиях и ряде статей.

Создание крупнейших коллекций таких родовых комплексов как *Lonicera*, *Sorbus*, *Rhododendron*, *Ribes* позволило оценить перспективность использования в средней полосе этих декоративных растений, разработать наиболее приемлемые способы их размножения и выращивания. Были опубликованы книги «Рябина. Итоги интродукции в Москве» И.П. Петровой и Н.А. Бородиной, «Жимолость» Н.В. Рябовой, «Рододендроны природной флоры СССР» М.С. Александровой. Две из этих работ были представлены и защищены в качестве кандидатских диссертаций.

Важным направлением работ Отдела явилось изучение состава древесных растений, используемых в озеленении Москвы и разработка мероприятий по улучшению зеленых насаждений. Э.И. Якушиной была выполнена диссертационная работа и опубликована книга «Древесные растения в озеленении Москвы». Ею был выявлен ассортимент древесных растений в разных типах городских насаждений: бульварах, скверах, парках, улицах, межквартальном озеленении. Всего в Москве было обнаружено 366 видов и форм-выходцев из средней полосы европейской части, Дальнего Востока, Сибири, Северной Америки. Высокую устойчивость в городской среде проявили 60 видов древесных растений. Они сохраняют декоративность на протяжении 50–

100 лет и имеют размеры, превышающие таковые в природных условиях. В основном это местные виды дуба, липы, ели, сосны, а также интродуценты, как *Thuja occidentalis* L., *Acer ginnala* Maxim, *A. saccharinum* L., *Populus nigra* L., *Juglans cinerea* L., *Aesculus hippocastanum* L.

В последующем для совершенствования используемого в городе ассортимента заключались договоры с Мослесопарком, с питомниками, выращивающими посадочный материал для городских насаждений. Ежегодно отпускалось этим организациям до 300 новых и мало используемых в Москве видов и форм древесных растений.

На основании изученного ассортимента городских насаждений и опыта выращивания растений новых видов в ботаническом саду был опубликован ассортимент древесных растений, рекомендуемый ботаническим садом для озеленения Москвы. Он включает растения 600 наименований. Опыт выращивания многих ранее использовавшихся в городе насаждений свидетельствует о необходимости замены их другими функционально схожими, но более устойчивыми в городской среде, менее повреждаемыми вредителями и болезнями, более зимостойкими растениями. Был расширен ассортимент хвойных и вьющихся растений. Выделены растения основного, дополнительного ассортимента и растений для ограниченного применения. Рекомендации по использованию новых в городских условиях растений потребовали разработки наиболее рациональных, менее трудоемких способов размножения. Опыт выращивания из семян более тысячи видов древесных растений был изложен в коллективной монографии сотрудниками отдела «Семенное размножение интродуцированных древесных растений». Автором и ответственным редактором книги в числе других сотрудников отдела был и П.И. Лапин. В книге рекомендованы сроки и условия посева, необходимость и сроки стратификации, время появления всходов, темп роста сеянцев, их зимостойкость в первые годы жизни, возраст первого цветения и плодоношения.

Опыт вегетативного размножения около 1000 видов и форм, перспективных для озеленения, был опубликован Т. Хромовой и Л. Плотниковой в руководстве «Размножение древесных растений черенками». Исходным материалом для черенкования послужили коллекции ГБС, других ботанических садов Москвы и Советского Союза, а также растения из природных местообитаний, привозимые и присылаемые из экспедиций и командировок. В руководстве изложены условия укоренения, сроки черенкования, способы обработки черенков и результаты укоренения. Для 200 новых, совсем неиспользовавшихся или крайне редко встречающихся в озеленении растений, сотрудниками отдела были разработаны и опубликованы «Рекомендации по размножению и выращиванию новых и мало распространенных древесных растений для озеленения Москвы». Эти рекомендации включают довольно подробную характеристику ассортимента: жизненную форму, высоту, зимостойкость, декоративные признаки, оптимальные приемы использования, типы насаждений, наиболее приемлемые способы размножения, меры по уходу и выращиванию.

Продолжение изучения ассортимента древесных растений, перспективных для озеленения Москвы, и выявление объектов, имеющих мемориальное значение в Московской области, нашло отражение в организованных сотрудниками отдела экспедициях по Московской области. Результаты этой работы были опубликованы в книге «Древесные растения парков Подмосковья» и в ряде статей. В дальнейшем исследования проводились в сопредельных с Московской областях: Тульской, Калужской, Орловской, Рязанской, Ярославской. В них был выявлен полный видовой состав древесных растений в городском озеленении и в старинных парках. Руководителем экспедиций был старший научный сотрудник А.И. Макридин. Им впоследствии была защищена кандидатская диссертация, в которой учтен видовой состав древесных растений, встречающихся во всех районных центрах, парках и старинных помещичьих усадьбах этих областей, выявлена численность местных и интродуцированных видов растений, даны рекомендации по проведению восстановительных работ в наиболее сохранившихся старых владениях с богатым видовым составом растений.

Семидесятые и восьмидесятые годы были, пожалуй, наиболее плодотворными в деятельности отдела. В этот период, помимо названных работ, выходит вторая книга по результатам интродукции деревьев и кустарников в ГБС, в которой приняли участие все сотрудники отдела. Опубликовано восемь сборников статей, посвященных различным проблемам роста и развития древесных, роли интродукции в сохранении генофонда редких и исчезающих видов растений, использовании методов анатомии, гистохимии и генетики при изучении интродуцируемых растений, учету продуктивности интродуцентов. Во многих работах сотрудников и при непосредственном руководстве П.И. Лапина были разработаны методические подходы к изучению интродуцентов. Так С.В. Сидневой совместно П.И. Лапиным была предложена методика фенологических наблюдений, опубликована «Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений», разработана оценочная шкала зимостойкости. Эти методики были опубликованы и используются во многих ботанических садах. На сессии Совета ботанических садов СССР в 1971 г. в Кишиневе П.И. Лапиным в его докладе были предложены и Советом ботанических садов приняты решения

«О понятиях, терминах, методах и оценке результатов работы по интродукции растений». В эти же годы получают дальнейшее развитие различные методы семенного и вегетативного размножения растений. Выходит в свет работа В.И. Некрасова «Основы семеноведения древесных растений при интродукции», Н.Г. Смирновой «Рентгенографическое изучение семян лиственных древесных растений». Работа Н.А. Бородиной «Полиплоидия в интродукции древесных растений» подтвердила целесообразность использования этого явления для получения особей с лучшей адаптацией к условиям выращивания, чем у исходных диплоидных особей.

В 1970–80-е гг. широкое развитие получают работы по изучению редких видов флоры Советского Союза. Л.С. Плотниковой проводится учет флоры заповедников по собственным наблюдениям, публикациям, летописям природы, сведениям, полученным от сотрудников заповедников, устанавливается перечень охраняемых на территориях заповедников и неохранных видов. После распада Союза определяется общий состав флоры древесных растений России, численность редких видов на охраняемых и на неохранных территориях. Устанавливается состав интродуцированных и нигде не интродуцированных видов России. Эти данные послужили основанием для рекомендации создания новых заповедников в стране и интродукции ранее не культивировавшихся видов. Выходит из печати книга под редакцией П.И. Лапина «Редкие и исчезающие виды природной флоры СССР, культивируемые в ботанических садах и других интродукционных центрах страны». В книгах Л.С. Плотниковой «Научные основы интродукции и охраны древесных растений флоры СССР» и «Ареалы интродуцированных растений флоры СССР» были обобщены данные о наличии редких видов в ботанических садах Союза.

По инициативе Петра Ивановича, в 1977 г. организуются коллективные комплексные исследования с 8 ботаническими садами от Риги до Владивостока, по изучению адаптационных возможностей видов древесных растений разной экологической природы в онтогенезе в зависимости от различных условий внешней среды. Этот эксперимент имел большое значение для выработки методики определения наиболее благоприятных районов интродукции новых перспективных растений.

С 1960-х гг/ начинает широко развиваться международное сотрудничество Отдела в первую очередь со странами Восточной Европы. Не будучи членом Европейского дендрологического общества, Ботанический сад, благодаря личным контактам П.И. Лапина участвовал во всех Международных конгрессах, организуемых этим обществом, проводившихся раз в четыре года. Участниками Конгрессов были практически все сотрудники отдела дендрологии. На этих Конгрессах обсуждались работы по различным направлениям дендрологии: вопросы систематики, экологии, физиологии, географии, интродукции и охраны древесных растений. Выпускался сборник работ Конгресса – журнал *Folia dendrologica*. Членами редколлегии журнала были представители всех стран-участников, в том числе от Советского Союза П.И. Лапин, а после его ухода Л.С. Плотникова. В журнале публиковались работы всех сотрудников отдела дендрологии и сотрудников других ботанических учреждений страны.

В течение нескольких лет осуществлялись договорные работы с ботаническими учреждениями Польши и Чехословакии. Проводился обмен учеными для ознакомления с деятельностью ботанических учреждений этих стран, обмен литературой, посадочным и посевным материалом.

В 1974 г. П.И. Лапиным был подписан Протокол о сотрудничестве между ботаническими садами СССР и США в области охраны окружающей среды. В течение многих лет, начиная с 1976 г., осуществлялось сотрудничество с США по программе «Виды растений, находящихся под угрозой исчезновения, и интродукция экзотических видов». Программой предусматривался обмен экспедициями в природные условия обеих стран, ознакомление с флорой и растительностью наиболее богатых во флористическом отношении районов, с коллекциями ботанических садов, сбор материала для пополнения коллекционных фондов живых растений и гербария. Результаты этих работ были опубликованы в двух сборниках. В них подробно характеризуются районы работ и материалы по сбору семян, живых растений, гербария.

Основным итогом работы отдела за все время его существования под руководством П.И. Лапина и за 22 года после его ухода, является создание крупнейшего в стране дендрария, насчитывающего сейчас свыше 1800 видов и форм древесных растений.

За это время опубликовано 75 книг и 8 сборников научных статей сотрудников отдела, нескольких сот статей в различных научных изданиях, множество научно-популярных статей в брошюрах и журналах.

Самым последним крупным коллективным трудом сотрудников отдела, изданным после ухода Петра Ивановича, была книга, вышедшая к 60-летию юбилею Сада: «Древесные растения Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН. 60 лет интродукции».

Большое значение П.И. Лапиным придавалось повышению квалификации научных кадров. В отделе при нем было защищено 3 докторские и 8 кандидатских диссертации. В настоящее время в отделе в составе науч-

ного коллектива работают: 1 доктор биологических наук, 6 научных сотрудников-кандидатов наук и 1 младший научный сотрудник без степени. За это время сменилось четверо заведующих отделом. Развитие дендрологических исследований в отделе осуществляется по следующим как традиционным, так и новым направлениям:

1. Работа с коллекцией, ее пополнение, инвентаризация поступающего материала, совершенствование организации учета коллекционных фондов, определение таксономической достоверности коллекции. Пополнение формового разнообразия и классификация садовых форм.

2. Разработка эффективных технологий и современных методов массового размножения и выращивания растений.

3. Изучение природных и культивируемых ареалов растений.

4. Обобщение материалов по интродукции древесных растений в зоне хвойных и хвойно-широколиственных лесов Европы для создания коллективной монографии «Дендрология лесной зоны Европы».

5. Изучение морфологии и анатомии плодов представителей ряда семейств тропических растений для подготовки издания «Флора Кубы».

6. Разработка вопросов охраны и интродукции редких видов древесных растений России.

Ряд актуальных проблем, которые сейчас стоят перед коллективом отдела, были поставлены и решались еще при П.И. Лапине. Сотрудники, знавшие Петра Ивановича, часто вспоминают его энергию, умение своевременно оценить обстановку, найти выход из подчас сложной ситуации, выбрать правильное направление в решении тех или иных задач. Он был надежным человеком, и его слово было законом, ему верили, ему доверяли. Он обладал редкостным даром быть человеком слова и дела. Петр Иванович очень любил Сад, гордился им, делал все для его процветания и завоевания авторитета. Лучшей памятью о нем будет сохранение и приумножение прежних достижений, развитие научных направлений в области дендрологии.

УДК 631.524

© Ж.У. Азнаурова

Коллекция дендрофлоры дендрологического парка ОАО «Санаторий им. М.В. Фрунзе» и перспективы ее развития

Ж.У. Азнаурова

Дендрологический парк ОАО «Санаторий им. М.В. Фрунзе», 354019, Курортный проспект, 87, Сочи, Россия
E-mail: sanfrunze@mail.ru

Woody plants of collection in the dendrological park of sanatorium named after M.V. Frunze and perspective of their development

J.U. Aznaurova

In article the brief history of creation of Park is given. Results of the dendrological inventory and system of actions on improvement of a condition of plants and prospects of development of park as a whole are given.

Дендрологический Парк ОАО «Санаторий им. М.В. Фрунзе» заложен в начале 20-го столетия. Его площадь составляет 8 га. В том числе площадь зеленых насаждений 3,5 га. Парк расположен на правом берегу небольшой горной речки Бзугу недалеко от центра в юго-восточной части г. Сочи. Рельеф более или менее ровный, почвы тяжелые, глинистые (Хетагуров, Новикова, 2006). Первые посадки на территории будущего Парка, были осуществлены еще в конце 90-х годов 19-го столетия. Однако основные посадки растений проводились в нем с середины прошлого столетия. От первых посадок в Парке осталось немного растений, среди которых такой уникал, как великолепный хорошо развитый экземпляр тиса головчатого Гаррингтона Восходящего на куртине 40, самый крупный в России. Благоприятный мягкий приморский субтропический климат способствовал хорошему росту и развитию таких редких и ценных растений, как секвойя вечнозеленая, таксодий обыкновенный, сосны разных видов и др. Прекрасно чувствуют себя здесь и пальмы: вашингтония нитеносная, бутия гибридная, финик канарский,

хамеропс низкий. Здесь произрастают также редкие для Сочинского побережья торрея большая, куннингамия ланцетная, саговник отклоненный и др. Многие уникалы дают полноценные семена и самосев, что указывает на высокую степень акклиматизации в условиях Парка. К 80-м годам прошлого века дендрологическая коллекция Парка стала настолько богатой и уникальной, что появились предпосылки для проведения на ее базе научно-практической работы. В 1996 г/учеными дендрологами д.б.н. проф. Бебия С. М. и к.б.н. Гулянян Т.А. была проведена первая научно-дендрологическая инвентаризация Парка. В дальнейшем развитие и пополнение коллекции Парка осуществлялось с учетом рекомендаций и предписаний «Пояснительной записки» инвентаризации Парка. Проведена большая работа, направленная на развитие Парка, агротехнический уход за коллекцией живых растений и пополнение ее новыми видами и формами. Было установлено, что коллекция живых растений насчитывает около 400 видов, разновидностей и культиваров, относящихся к 140 семействам, в том числе около 300 видов и форм древесных растений. Учитывая научно-практическую значимость коллекции Парка, было принято решение о придании ему официального статуса Дендрологического и включения его в региональный Совет ботанических садов Северного Кавказа. Вначале, как просматривается в архитектурно-композиционном плане, Парк был разбит в регулярном стиле. Последующие пополнения новыми посадками несколько изменили первоначальный замысел разбивки Парка. Тем не менее, он все еще остается в этом отношении достаточно содержательным и представляет определенный интерес как ценный ландшафтный парк Черноморского побережья Кавказа (ЧПК). Изначально главное назначение посадки растений заключалось в санитарно-гигиенических, оздоровительных, эстетических функциях. С присвоением статуса дендрологического Парк приобретает также научно-познавательные, просветительские и, что чрезвычайно важно, природоохранные функции. Поэтому новые посадки здесь стали осуществляться с учетом основных функций, а также необходимости восстановления первоначального замысла ландшафтно-архитектурной композиции и совершенствования нынешней. После предыдущей инвентаризации коллекции Парка прошло 12 лет. К настоящему времени число таксонов растений в Парке существенно выросло. Парк продолжает постоянно обогащаться видами и культиварами, цветущими, сменяя друг друга, на протяжении всего года (камелия, красивотыччинник, жимолость, магнолия, магония, олеандр, юкка и др.). Среди высаженных растений есть выделяющие летучие эфирные масла и фитонциды – можжевельники, плосковечечник, кипарисы, кипарисовики, кедр, сосны, розмарин, сантолина, лаванда, мирт и многие другие. В 2007 г. руководством Парка было принято решение о проведении повторной инвентаризации коллекции его растений и разработке проекта мероприятий по дальнейшему агротехническому уходу за растениями покуртинно, а также дальнейшему развитию Парка в целом. Эти работы также были выполнены С.М. Бебия и Т.А. Гулянян при участии и практической поддержке авторов данной статьи. Дальнейшее развитие Парка осуществляется с учетом положений и рекомендаций разработанного проекта. По итогам инвентаризации 2008 г. коллекция древесных растений Парка составила 463 таксона из 92 семейств, в том числе – 120 новых таксонов. Некоторые из них достаточно редкие на Черноморском побережье России. Это: беишмедия Роксбурга, бугенвиллея голая, бук лесной Розовоокаймленный, гидрангея дуболистная, кедр гималайский Короткохвойный, клен платановидный Рейтенбаха, коричник Зибольда, олеария прутевидная, османт Форчуна цельнолистный, пихта сахалинская, пихта европейская плакучая, псидиум гуаява, стифиолобиум японский плакучий и др. Новые посадки в Парке означают не только количественное пополнение коллекции живыми растениями, новыми таксонами. К пополнению коллекции должны быть привлечены, в первую очередь, редкостные виды и формы, уникалы, отличающиеся высокими декоративными качествами, санитарно-гигиеническими, фитонцидными особенностями. К коллекции целесообразно привлекать и редкие реликтовые виды местной естественной флоры. Среди них многие обладают высокими декоративными свойствами (тисс, земляничное дерево, клен Сосновского и др.). В Дендропарке желательно высадить высокодекоративные и оригинальные формы: бука лесного (плакучую, разнолистную, мраморновидную, пурпурную), граба обыкновенного (плакучую, пирамидальную), вяза шершавого (плакучую), таксода обыкновенного (свисающую), кедра атласского (голубую, плакучую, серебристую), ели европейской (свисающую, плакучую, змеевидную), а также такие редкостные и привлекательные виды, как араукария чилийская, пальма эритрея вооруженная и виды растений с ароматными цветками. Семена, вегетативный материал для размножения, а также саженцы этих и многих других растений планируем приобрести в дендрариях Института ботаники АНА (г. Сухум), АБНИЛОСа (г.Очамчира), НИИГорЛеса (г. Сочи), Субтропического ботанического сада Кубани (Дагомыс). По мнению некоторых ученых (Вавилов, 1965; Лапин, 1974), для интродукции целесообразно привлекать семена растений, собранных в естественных местах их произрастания. В связи с этим, нами планируется участие в совместных дендрологических экспедициях в различные регионы мира. Учитывая ограниченность территории Парка, его современную количественную насыщенность растениями, а также потребность каждого из них в определенной оптимальной площади произрастания, число новых таксонов, рекомендуемых к высадке в Парке, составляет около 65. Нами выявлены редкие ценные выпадающие виды и формы древесных растений Дендропарка, которые подлежат восстановлению. Их список включает 48 наименований. Важно помнить, что для получения должного эффекта, каждое растение в

Дендропарке должно быть высажено с учетом соответствия его биологических особенностей условиям Парка, а также возможности полного проявления со временем, во взрослом состоянии ценных декоративных качеств. Следует подчеркнуть, что все древесные растения, как правило, плохо переносят переувлажнение почвы, не мирятся с застоем воды. Поэтому состояние дренированности территории Парка должно быть под постоянным контролем. Многие растения (эвкалипт, коричник, секвойю, камелию) не целесообразно высаживать вблизи берега моря. Они сильно страдают под воздействием соленой влаги морских брызг. Ряд видов растений растет лучше на нейтральной или щелочной почве (лавровишня, желтинник, сосна пицундская, олеандр, аукуба, гранат, жимолость, магнолия, юкка, земляничное дерево и др.). Другие виды (рододендроны, ели, пихты, камелии, и др.), напротив, предпочитают кислые почвы. При посадке растений следует также помнить, что они делятся на светолюбивые и теневыносливые. В парковых условиях всегда целесообразно избегать загущенных посадок, следует учитывать габитус и архитектонику деревьев первой, второй, третьей величины и кустарников. К примеру, с куртины 9 пришлось пересадить на более освещенное место коричник Зибольда. Отметим также, что Парк в значительной степени перегружен застройкой и дорожной сетью. Дальнейшее расширение застройки может пагубно повлиять на состояние растений и Дендропарка в целом. Многие газоны (куртины) все еще перенасыщены растениями (куртины 3,8,38,46). Это снижает не только их композиционную структуру, но отрицательно влияет на рост и развитие самих растений, на проявление их декоративных качеств. Ряд таксонов в Дендропарке не представляют особой ценности как компоненты Парка. Некоторые растения являются весьма «агрессивными», бурно размножаются самосевом и засоряют газоны. К таким малоценным таксонам относятся отдельные виды лохов, бирючин, робинии, дуба, ясеня, гледичии, почкоплодника, лабурнума, акации, клена, листоколосника и некоторых других. Ряд таксонов все еще представлен по всему парку значительным числом экземпляров, что совершенно неоправдано (кипарис вечнозеленый, магония Биля, почкоплодник Форчуна, коричник ложнокамфарный, и др.). В перспективе в Дендропарке все второстепенные и агрессивные таксоны и лишние экземпляры постепенно должны быть заменены на более ценные. Особое внимание уделяется своевременному и должному уходу за растениями в целом (приствольная перекопка, рыхление, внесение органических и минеральных удобрений, торфа, почвы, песка, извести и др., обрезка сушняка с растений, формовка крон, лечение и т.д.). В перспективе намечено наладить более эффективную работу по черенкованию, посеву семян и выращиванию саженцев коллекционных растений в оранжерее, теплице и питомнике. Этой проблемой должны заниматься не менее двух квалифицированных специалистов. Однако в Парке таких специалистов пока нет. Ежегодно, при уходе за растениями, с территории парка удаляется большое количество органической массы (листовой опад, обрубаемые побеги и т.д.), что в значительной степени приводит к обеднению почвы под растениями. Поэтому агротехническим уходом предусмотрено внесение в почву торфа, минеральных (садовые) и органических (листовой перегной, старый навоз) удобрений. Подсыпку почвенно-грунтового субстрата целесообразно проводить один раз в пять лет. Подкормку органическими и минеральными удобрениями деревьев можно проводить один раз в пять лет, кустарников один раз в два-три года, травянистых растений – ежегодно. Посадки цветочных растений на куртинах в Парке и уход за ними осуществляются по общепринятой в цветоводстве агротехнике их выращивания. При этом, подбор цветочного ассортимента осуществляется с учетом разного срока цветения в течение года. Формовка кустов и деревьев (прореживание, удаление больных, отстающих в росте побегов и ветвей), топиарная стрижка растений (бордюрная, фигурная и т.д.) проводятся с учетом декоративно-композиционных решений на конкретной куртине. Очень важны сроки обрезки декоративных древесных пород. Обрезка – это одно из основных мероприятий по уходу за надземной частью деревьев и кустарников. Обрезку почти всех декоративных деревьев обычно проводят в условиях субтропиков ЧПК в период с ноября по февраль–март. В это время сокодвижение у растений минимальное или почти не наблюдается. Обрезку хвойных растений предпочтительно проводить в течение лета или осени. В это время они теряют меньше смолы, чем весной. Шайбовку приствольных кругов и первое рыхление растений необходимо проводить ранней весной после заморозков. Посадки растений на куртинах осуществляем с учетом залегания коммуникаций и расположения парковых дорожек. Посадка деревьев и кустарников проводится, отступив от них не менее 2 метров. При новой посадке древесных растений, размещение их (расстояние между ближайшими растениями) следует проводить с учетом потенциального габитуса каждого таксона. В Парке постоянно убираются самосевы молодых пальм почкоплодника до одного метра высоты, а также самосевы и поросли робинии, лавра и др. агрессивных видов растений. Агрессивность некоторых видов вполне можно уменьшить с помощью элементарных приемов ухода (ежегодная обрубка плодоносящих кистей у почкоплодника до начала созревания семян, побегов плеща на стволах деревьев, глубокая обрезка и формовка крон лохов, бирючин, ясеня, не допускающая их цветения, плодоношения и т.д.). При обнаружении признаков заболевания деревьев и кустарников, а также при появлении на них вредителей мы обращаемся к специалистам службы защиты растений для получения квалифицированной помощи. Для осуществления всех необходимых мероприятий по содержанию и уходу за Дендропарком, служба Парка Санатория должна быть обеспечена соответствующими финансами,

трудовыми ресурсами, техникой. Все работы в Парке должны осуществляться под непосредственным руководством и контролем опытного высококвалифицированного специалиста агронома-декоратора, дендролога. Учитывая новые научно-познавательные функции Дендропарка, здесь важно и в дальнейшем осуществлять и научно-исследовательские работы, направленные на сохранение уникальной коллекции дендрофлоры Парка и полноценное обеспечение его основных функций. Руководство Санатория уделяет большое внимание осуществлению научно-практической работы в Дендропарке, которая направлена на выявление адаптационных возможностей интродуцентов, выявление ценных и перспективных таксонов для практического их использования, разработку рациональной агротехники ухода за растениями и наиболее эффективной их эксплуатации. Дендрологический парк поддерживает тесные научно-практические контакты со многими садами и дендрологическими учреждениями России, ближнего и дальнего зарубежья, осуществляет обмен семенным материалом и растениями.

Литература

- Вавилов Н.И. Центры происхождения культурных растений. Избранные труды. – М.–Л., 1965. – С. 9–107.
Лапин П.И. Теория и практика интродукции древесных растений в средней полосе европейской части СССР. Научные основы, методы, результаты. – Л., 1974. – 135 с.
Хетагуров М.Д., Новикова М.И. Сохранение и обогащение биоразнообразия декоративных растений в дендрологическом парке Санатория им. М.В. Фрунзе. // Сохранение биоразнообразия растений в природе и при интродукции. – Сухум, 2006. – С. 605–606.

© М.С. Александрова

Декоративные формы хвойных растений для пополнения коллекции ГБС РАН

М.С. Александрова

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Москва, Россия
E-mail: gbs@aha.ru

Видовая насыщенность коллекции арборетума ограничена. Однако имеются большие перспективы ее пополнения декоративными формами. Культивары хвойных растений успешно размножаются зимними черенками «сухим способом».

Decorative coniferous forms to enrich the collection of the Main Botanical Garden RAS

M.S. Alexandrova

The quantity of species of the arboretum collection is limited. Meanwhile, there are some perspectives to enrich it with decorative forms. Coniferous cultivars are well propagated by winter cuttings (dry method).

Высокие декоративные качества и оздоровительные свойства хвойных растений издавна обусловили их применение в декоративном садоводстве. На Земном шаре произрастают около 600 видов голосеменных. В умеренном и холодном климате насчитывается 370 видов. Московская флора очень бедна хвойными растениями и представлена тремя видами: *Juniperus communis* L., *Picea abies* (L.) Karst., *Pinus sylvestris* L. С давних времен в озеленении использовались местные породы. С первой половины XVII века привлекаются экзоты, которые в отдельных случаях оказывались более жизнестойкими, чем аборигены (например, ель колючая из Северной Америки устойчивее, чем ель обыкновенная).

Значительная роль в обогащении ассортимента озеленения городов и населенных пунктов принадлежит ботаническим садам, в том числе, ГБС РАН в Москве. За 60 с лишним лет в открытом грунте было испытано более 300 видов и декоративных форм хвойных растений (Древесные растения..., 2005). В настоящее время в дендрарии коллекция насчитывает 95 видов и 97 культиваров. Среди них редкие виды: пихта Семенова, пихта Майра, лиственница ольгинская, ель Глена, сосна европейская, микробиота, можжевельник Саржента, тисс

остроконечный и другие (Александрова, Плотникова, 1983). На питомнике имеются растения 45 таксонов, требующих дополнительной ботанической проверки.

Большинство растений выращено из семян и черенков, полученных из ботанических садов, имеется природный материал, собранный во время экспедиций.

Отдельные экземпляры пихты сибирской, ели колючей, сосны веймутова, тисса ягодного, туи западной имеют возраст более 60 лет. Средний возраст хвойных растений в арборетуме около 40 лет. Наиболее полно в дендрарии представлены роды: Сосна – 19 видов, ель – 19 видов, пихта – 18 видов, можжевельник – 12 видов.

Согласно классификации А.Л. Тахтаджана (1978), голосеменные ГБС РАН относятся к шести флористическим областям: Циркумбореальная, Восточноазиатская, Атлантическо-Североамериканская, Скалистых гор, Средиземноморская, Ирано-Туранская.

Многолетний опыт показал, что успех интродукции хвойных растений зависит главным образом от их зимостойкости. Наиболее зимостойкими в Москве оказались растения, происходящие из Восточной части Северной Америки, Сибири, Дальнего Востока.

На первых этапах интродукции голосемянных основное внимание уделялось привлечению видового разнообразия. В настоящее время стоит задача пополнить коллекцию декоративными формами. Известно, что для большинства хвойных вегетативное размножение является самым распространенным, а иногда и единственным способом.

Самый распространенный способ вегетативного размножения растений стеблевыми черенками. При этом важное значение имеет правильная заготовка черенков, уход за ними, подготовка субстрата, выбор укорени-

Таблица 1. Результаты укоренения зимних черенков

| Название растений | % укоренения |
|---|--------------|
| <i>Chamaecyparis lawsoniana</i> 'Columnaris' | 67 |
| <i>Chamaecyparis nootkatensis</i> 'Nidifera' | 88 |
| <i>Chamaecyparis pisifera</i> 'Boulevard' | 53 |
| <i>Chamaecyparis pisifera</i> 'Filifera Nana' | 65 |
| <i>Juniperus chinensis</i> 'Blue Cloud' | 70 |
| <i>Juniperus chinensis</i> 'Compacta' | 86 |
| <i>Juniperus chinensis</i> 'Pfitzeriana Aurea' | 80 |
| <i>Juniperus chinensis</i> 'Pfitzeriana Glauca' | 100 |
| <i>Juniperus communis</i> 'Hibernica' | 84 |
| <i>Juniperus davurica</i> 'Expansa' | 86 |
| <i>Juniperus horizontalis</i> 'Blue Chip' | 88 |
| <i>Juniperus horizontalis</i> 'Prince of Wales' | 62 |
| <i>Juniperus horizontalis</i> 'Prostrata' | 100 |
| <i>Juniperus sabina</i> 'Rockery Gem' | 97 |
| <i>Juniperus scopulorum</i> 'Springbank' | 70 |
| <i>Juniperus squamata</i> 'Blue Carpet' | 57 |
| <i>Juniperus virginiana</i> 'Glauca' | 84 |
| <i>Juniperus virginiana</i> 'Skyrocket' | 70 |
| <i>Microbiota decussata</i> | 72 |
| <i>Taxus baccata</i> 'Dovastoniana' | 90 |
| <i>Taxus media</i> 'Hatfieldii' | 100 |
| <i>Thuja occidentalis</i> 'Ellwangeriana Aurea' | 100 |
| <i>Thuja occidentalis</i> 'Ericoides' | 97 |
| <i>Thuja occidentalis</i> 'Globosa Nana' | 65 |
| <i>Thuja occidentalis</i> 'Golden Globe' | 80 |
| <i>Thuja occidentalis</i> 'Filiformis' | 70 |
| <i>Thuja occidentalis</i> 'Rheingold' | 78 |
| <i>Thuja occidentalis</i> 'Little Gem' | 100 |
| <i>Thuja occidentalis</i> 'Semperaurea' | 95 |
| <i>Thujopsis dolabrata</i> 'Variegata' | 96 |

теля и т.д. В течение многих лет в Саду занимались укоренением полуодревесневших черенков древесных растений с использованием растворов ИМК, ИУК, янтарной кислоты и добились хороших результатов (Плотникова, Хромова, 1981). Нашими исследованиями было подтверждено, что укореняемость черенков зависит от видовой или сортовой принадлежности, сроков, способов и условий черенкования.

В течение 2005–2007 гг. удалось получить неплохие результаты укоренения культиваров зимними черенками. Черенки заготавливали в феврале-марте. С маточных растений срезали двух-трехлетние побеги длиной 10–20 см. Около двух часов их держали в воде или слабом растворе марганцовки. Непосредственно перед посадкой подготовленные черенки с «пяточкой» обрабатывали ростовой пудрой, представляющей собой смесь талька, индолилмасляной или индолилуксусной кислоты 2%, с небольшим количеством фунгицида фундазола. Будучи разбавленной этанолом до консистенции густой сметаны, смесь помещают в закрытый сосуд и хранят в темном месте до момента практического использования.

Пикировочные ящики наполняются смесью промытого речного песка и торфа, взятых в соотношении 1:1. Можно укоренять в глубоких плошках, если черенков мало.

Этот «сухой способ» обработки черенков был испытан нами с трудно укореняемыми рододендронами. Иногда получался положительный результат. В опытах с культиварами хвойных растений было больше оптимизма. В эксперименте использовались декоративные формы, которые недавно появились в частных садах Подмосковья и редко присутствовали в коллекциях ботанических садов Москвы. Они представляли интерес для пополнения коллекции дендрария.

Сравнение результатов укоренения одревесневших и полуодревесневших черенков показало, что продолжительность периода укоренения составляет 1–2 месяца. Рост и развитие черенков протекает по-разному. Важным условием является поддержание высокой влажности воздуха и подогрев почвы, на 5 °С выше окружающей среды.

Литература

Древесные растения Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина Российской академии наук. 60 лет интродукции. / Под ред. А.С. Демидова. – М., 2005. – 586 с.

Александрова М.С., Плотникова Л.С. О редких видах хвойных растений природной флоры СССР в коллекции ГБС АН СССР. // Древесные растения в природе и культуре. – М., 1983. – С. 9–14.

Тахтаджян А.Л. Флористические области земли. – Л., 1978. – 248 с.

Плотникова Л.С., Хромова Т.В. Размножение древесных растений черенками. – М., 1981. – 56 с.

УДК 581.534

© Л.М. Андрейченко

Буковые (Fagaceae A.Br.) в Ботаническом саду им. Э. Гареева НАН КР

Л.М. Андрейченко

Ботанический сад им. Э.Гареева НАН КР, г. Бишкек, Кыргызская Республика
E-mail: index-sem-kg@nm.ru

Representatives of family Fagaceae A.Br. in the Botanical Garden of NAS KR

L.M. Andreychenko

The article outlines results of family Fagaceae A.Br. representatives introduction in the Botanical Garden of NAS KR. More than 80 species and forms of Fagaceae have been tested herein.

Обширное семейство Буковых (Fagaceae A.Br.), подавляющее большинство представителей которых крупные деревья, являющиеся в местах их естественного произрастания основными лесообразующими породами и играющие не только почвозащитную и водорегулирующую роль, но и являющиеся источником ценнейшей промышленной древесины (Деревья..., 1951), представляет большой интерес как объект интродукции в Кыргызстане, где весьма ограничен видовой состав деревьев высокоствольной местной флоры.

К настоящему времени в ботаническом саду им. Э.Гареева НАН Кыргызской Республики произрастает 2 вида бука (*Fagus L.*) – лесной и восточный. Бук лесной (*Fagus sylvatica L.*) выращен из семян, полученных в 1959 г. из Черновцов. В 39-летнем возрасте достиг 12 м высоты, растет трехствольным деревом и имеет толщину ствола 20–26 см в диаметре. Цветет, плодоношение не регулярное, слабое или единичное.

Бук восточный (*Fagus orientalis Lipsky*) завезен в сад в 1977 г. 2-летним сеянцем из Батумского ботанического сада. Растет значительно быстрее бука лесного и в 90-летнем возрасте достиг 12,5 м высоты и от 13 до 36 см в диаметре, очень отзывчив на увлажнение почвы. Первые листочки появляются 15–25 апреля. Вегетация заканчивается 20 августа – 10 ноября. Не цветет. В отдельные годы (1999, 2008) молодые листочки повреждались поздними весенними заморозками.

Род каштан (*Castanea Mill.*) также представлен в саду двумя видами – каштаном посевным (*Castanea sativa Mill.*) и каштаном мягчайшим (*Castanea mollissima Blume*). Каштан посевной выращивался с 1941 г. в единственном экземпляре до 1977 г., достиг 19,5 м высоты и 54 см в диаметре. Ежегодно обильно цветет, но плоды или не завязываются вообще, или они были единичны. С началом цветения подсаженных в 1977 г. еще 6 экземпляров этого вида плодоношение старого экземпляра несколько усилилось, но остается слабым. В отдельные годы в зимний период поражаются почки и часть однолетнего прироста (1968–1969 гг.), и молодые листья повреждаются поздневесенними заморозками. Всхожесть семян составляет 87–95 %.

Каштан мягчайший завезен в сад двухлетним сеянцем из Батумского ботанического сада осенью 1977 г. Дважды вершины его были сломаны снегом, и к настоящему времени он достиг 9–10,5 м высоты и 13–17 см в диаметре. Цветет с 1998 г., плодоношение единичное с 2003 г. Первые листочки появляются 15–20 апреля, листопад – 20 сентября – 15 ноября. Зимостойкость на уровне *Castanea sativa*. Очень красив крупный темно-зеленой листвой и представляет большой интерес не только как плодородное, но и декоративное дерево.

Наиболее широко в ботаническом саду представлены представители третьего рода семейства Буковых – рода Дуб (*Quercus L.*). Желуди дуба черешчатого (*Quercus robur L.*) были завезены в Кыргызстан еще в конце 19-го столетия русскими переселенцами. Длительный период выращивания в новых условиях показал перспективность его использования в зеленом строительстве и лесоразведении, а организация в 1938 г. в г. Фрунзе Ботанического сада, позволила привлечь к испытанию в культуре и иные виды из этого обширного рода.

Список видов и форм дуба, предлагаемых ботаническими садами и арборетумами, насчитывает немногим более ста наименований, но наибольшее распространение в культуре получило весьма ограниченное количество видов. Это связано с трудностью получения доброкачественного посевного материала из-за быстрой потери всхожести желудами.

В Ботаническом саду НАН Кыргызской Республики к настоящему времени испытывалось более 80 видов и форм дуба, 47 из которых растут и плодоносят в секторах сада.

Из видов европейского происхождения в саду произрастают: *Q. robur* и 11 его форм. В аллеиных посадках в возрасте 75–80 лет он достигает 29–32 м высоты и 55–65 см в диаметре, в сомкнутом насаждении в 50-летнем возрасте достигает 27–28 м высоты и 34–36 см в диаметре, давая ежегодно 2-3 прироста. *Q. petraea* Liebl. и его форма *mespilifolia* (Wallr.) Schw. и *Q. pubescens* Willd. и его форма *crispata* значительно моложе дуба черешчатого, но тоже прекрасно растут и плодоносят. Из секции *Cerris* (Spach) Oast. В саду произрастают *Q. cerris L.* и *Q. libani Oliv.*, достигшие соответственно 18–19 и 16 м высоты и 25–27 и 30 см в диаметре. Несмотря на зимние ожоги и отслаивание коры у комля в молодом возрасте, и продольное растрескивание коры в отдельные годы (в дальнейшем нарастающее), они прекрасно растут и плодоносят, зимостойки, декоративны. *Quercus trojana Webb.* в условиях Чуйской долины Кыргызстана ведет себя как полувечнозеленый вид: при достаточной зимостойкости побегов и почек его кожистые листья в зимний период обычно повреждаются морозом и долго еще держатся на дереве. В 19 лет достигает 3,5 м, цветет и единично плодоносит. Оригинален своей кожистой темно-зеленой листвой. На протяжении 5 лет росли в саду саженцы *Q. look Ketsch.* Медленнорастущие, вполне зимостойкие они погибли в результате механических повреждений. Быстро, в течение 6 лет выпали из коллекции кустарниковые дубы *Q. fruticosa Breter* и *Q. lusitanica Lam.* Основная причина их гибели – сильное затенение, недостаточная зимостойкость и чрезмерный для этих засухоустойчивых дубов полив. Недолговечны и всходы *Q. hispanica Lam.* и *Q. pyrenaica Willd.* Растут они медленно и на 3–4-й год выпадают.

Подавляющее большинство дубов Кавказа в Ботаническом саду НАН КР прекрасно растут и плодоносят, не уступая таковым в местах их естественного произрастания. *Q. hartwissiana Stev.* и *Q. castaneifolia C.A.M.* в 46–50 лет достигли 29–31 м высоты и 45–56 см в диаметре. Несколько уступают им в росте по высоте и диаметру *Q. imeretina Stev.*, *Q. erucifolia Stev.* и *Q. longipes Stev.* У последнего вегетационный период в зависимости от погодных условий продолжается до декабря. Листопад происходит под воздействием отрицательных температур, и часто наблюдается снеголом скелетных ветвей. Более слабым ростом отличаются *Q. macranthera Fisch.* et Meu. и *Q. iberica Stev.*, что, собственно, обусловлено их биологическими особенностями, и *Q. infectoria Oliv. ssp.*

boissieri (Kent.) Schwarz, отличающегося и в ботаническом саду очень большим морфологическим разнообразием (семена собраны в местах естественного произрастания Кулиевым К.М.). Все виды зимостойки, цветут и плодоносят. На протяжении 7 лет в саду произрастал *Q. pontica* C. Koch, но в зимы с резкими колебаниями температур у него повреждается однолетний прирост, растения ослабевают и гибнут.

В саду проходили испытания 11 видов азиатских дубов. Наиболее зимостойкими оказались *Q. mongolica* Fisch., в 60 лет достигший 15–16(17) м высоты и 26–30(34) см в диаметре, *Q. variabilis* Blume, в 36 лет, соответственно, 24–25 м и 33–40 см, *Q. dentata* Thunb. – 55 лет, 14–16 м высоты и 27–30 см в диаметре, *Q. serrata* Thunb. в 63 года. 21 м высоты и 32 см в диаметре. Все виды цветут и плодоносят, устойчивы к низким зимним температурам, но в отдельные годы, в особенности, у дуба монгольского поздневесенними заморозками повреждаются цветки, молодые листочки и завязь; недостаточный полив в последние годы приводит к их суховершинности. *Q. crispula* Blume цветет, но плодоношение пока не отмечено. В посевах дуба зубчатого, произрастающего недалеко от аллеи дуба черешчатого, до 20% семян имеют признаки дуба черешчатого. Гибридные сеянцы отличаются большей силой роста. В 37 лет они достигли 19–21 м высоты и 28–30 см в диаметре, сильно варьируют по морфологическим признакам листьев, плюски, желудей и т.д.

Наиболее широко, около 30 видов, испытывались дубы Северной Америки. Семена их отчасти получены по обменному фонду, но большей частью, благодаря личным связям профессора В.И. Ткаченко. Наиболее устойчивыми оказались *Q. borealis* Michx. f., достигший в 49-летнем возрасте 26–28 м высоты и 33–37(40) см в диаметре, *Q. macrocarpa* Michx. в 46 лет – 23,5–25 м и 30–42 см, *Q. gambelii* Nutt. – 48 лет, 17–18,5 м и 20–25(30) см. Одинаковую с *Q. borealis* силу роста имеет *Q. coccinea* Muench. Хорошим ростом в высоту и обильным плодоношением отличается и *Q. muhlenbergii* Engelm., достигший в 30 лет 12–13 м высоты и 18–19 см в диаметре. Прекрасно выросли на свободе *Q. imbricaria* Michx., имеющий в свои 52 года. 13 м высоты, 28 см в диаметре и низкоопущенную крону до 20 м в диаметре, и *Q. shumardii* Buckl., достигший в 30 лет 14–15 м высоты и 25–30 см в диаметре. Все эти виды прекрасно растут и обильно плодоносят. Несколько отстают от них в росте, но вполне устойчивы в новых для них условиях *Q. bicolor* Willd., *Q. alba* L. и его форма *elongata* Dipp., *Q. texana* Buckl., *Q. sinuata* Walt. Здесь, возможно, сказываются не совсем подходящие условия для их произрастания – каменистая почва, чрезмерное затенение. Они цветут, но плодоношение их слабое. Плохо растут и выпадают из насаждений *Q. palustris* Muench., страдает от недостатка влаги *Q. michauxii* Nutt. Слабо росли и в 9–10-летнем возрасте выпали из насаждений *Q. falcata* Michx. и *Q. velutina* Lam., хотя и были вполне зимостойкими. В 3–4-летнем возрасте выпадают из насаждений *Q. phellos* L., *Q. laurifolia* Michx., *Q. nigra* L., *Q. marilandica* Muench.

Предпринималась попытка выращивания вечнозеленых видов дуба из различных районов (*Q. virginiana* Mill., *Q. cinerea* Michx., *Q. coccifera* L., *Q. acuta* Thunb., *Q. myrsinaefolia* Blume и др.) в надежде сохранить их в коллекции при укрытии в зимний период, но надежды не оправдались. Растут они слабо и быстро гибнут.

Опыт интродукции довольно большого числа представителей семейства Буковых показал, что условия Чуйской долины Кыргызстана благоприятны для выращивания значительного числа его видов из разных климатических зон земного шара. На основании длительного изучения их роста и развития в этих условиях для широкого внедрения в зеленое строительство и лесоразведение могут быть рекомендованы каштан посевной и мягчайший, бук лесной и восточный, дубы бореальный, зубчатый, крупноплодный, Шумарда, каштанолитный, черепитчатый, переменный, черешчатый и ряд его форм и многие другие виды и формы.

Литература

Деревья и кустарники СССР. – М.–Л., 1951. – Т.2. – С.390–493

УДК 634.11:581.6

© Н.Г. Андрианова

Предварительная оценка перспективности интродукции яблони и груши в условиях аридной зоны Центрального Казахстана

Н.Г. Андрианова

Жезказганский ботанический сад, Жезказган, Казахстан
E-mail: plodovodik@yandex.ru

Preliminary the estimate of apple and pear prospectivity of introduction in arid zone of Central Kazakhstan

N.G. Andrianova

The aim of the research is to estimate prospectivity for severe conditions of arid zone of Central Kazakhstan 51 apple and 25 pear cultivars. It has determined that 33 apple and 8 pear cultivars are perspective varieties for cultivation in arid zone of Central Kazakhstan. These varieties are hardy and have fruits of good quality.

Жезказганский регион Карагандинской области находится в северо-западной части равнинной Центрально-Северотуранской подпровинции в подзоне северных пустынь, в крайне суровых для плодовых культур условиях юго-западной части Центрально-Казахстанского мелкосопочника (Титова, 1976; Андрианова, 2004).

Работа по интродукции *Malus domestica* Borkh и *Pyrus communis* L. с целью выявления лучших сортов, жизнеспособных в суровых климатических условиях Жезказганского региона и перспективных для садоводства аридной зоны Центрального Казахстана, отличающихся быстрыми сроками вступления в генеративную фазу развития, сочетающих высокую зимостойкость и хорошие вкусовые качества осуществляется в Жезказганском ботаническом саду (ЖБС) с 2003 г. Используя «Системно-экологический подход к интродукции растений в Казахстане» (1992) для данных интродукционных исследований были отобраны российские сорта яблони и груши, а также наиболее устойчивые казахстанские и североамериканские сорта. Для коллекционного изучения на экспериментальный участок ЖБС, который находится на ровном небольшом северном склоне, были высажены 51 сорт яблони и 25 сортов груши. Почвы участка однородные, характерные для ЖБС и типичные для Жезказганского региона, малокарбонатные тяжелые суглинистые, с гипсоносными отложениями на глубине 40–60 см.

Метеорологические условия периода исследований отличались крайней неоднородностью (табл. 1). Интродуценты испытали на себе весь комплекс отрицательных климатических условий северной пустыни Центрального Казахстана, что позволило дать предварительную оценку перспективности их интродукции.

При предварительной оценке перспективности сортов яблони и груши была взята за основу «Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений» П.И. Лапина и С.В. Сидневой (1973), с некоторыми изменениями. Использовали бальную шкалу оценки показателей. Максимально возможный балл, который могли набрать растения, равен 65. Было выделено 4 группы сортов: вполне перспективные (I), перспективные (II), менее перспективные (III) и малоперспективные (IV).

Данное интродукционное исследование проводилось в течение 5 лет и не завершено. Для определения перспективности были использованы свойства, определяющие успех интродукции сортов яблони и груши в аридной зоне Центрального Казахстана, а именно: зимостойкость и качество плода (вкус и размер). Наибольшим количеством баллов оценивались зимостойкость и вкус плода, размер плода имеет меньшее значение в местных условиях.

Зимостойкость оценивалась следующим образом: высокзимостойкие сорта – 25 баллов; зимостойкие – 20; среднезимостойкие – 15.

Для определения зимостойкости по «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (под ред. Е.Н. Седова, 1999: 59–69), использовался полевой метод испытаний.

При изучении качества плодов учитывали их размер и вкус. При оценке величины плодов применяли следующую шкалу в баллах с учетом региональных условий:

- очень хорошая (очень крупноплодные) – более 130г (максимум – 15 баллов).
- хорошая (крупноплодные) – от 100 г до 130 г (12 баллов);
- средняя – более 70 г до 100 г (9 баллов);
- допустимая – более 40 г до 70 г (6 баллов);

Таблица 1. Некоторые метеоданные периода исследований (2003–2008гг.)

| Метеопоказатели | Многолетние | 2003г. | 2004г. | 2005г. | 2006г. | 2007г. | 2008г. |
|-----------------------------|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Среднегодовая t, °C | 4,3 | 5,4 | 7,1 | 6,2 | 6,5 | 6,6 | 7,6 |
| Максимальная t, ° | 43 | 38 | 39,8 | 45,1 | 39,4 | 42 | 40,9 |
| Минимальная t, °C | -50 | -30,6 | -29,6 | -30,7 | -39,2 | -35,2 | -35,9 |
| Сумма осадков за год, мм | 120 | 313 | 208 | 106,4 | 357,5 | 282,7 | 306,8 |
| Среднемесячная t, C° января | -16,1 | -5 | -12,3 | -20 | -23 | -10 | -21,5 |

Таблица 2. Предварительная оценка сортов яблони по признакам, ведущим для перспективности интродукции

| Наименование сорта | Происхождение сорта | Вкус плода | Размер плода | Зимо- стойкость | Сумма баллов | Группа перспек- тивности |
|---------------------------|------------------------|---------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------------------|
| 'Кремовое' | Москва | 21 | 13,5 | 25 | 59,5 | I |
| 'Десертное Петрова' | Москва | 20,5 | 13,5 | 25 | 59 | I |
| 'Норланд' | Канада | 21 | 12 | 25 | 58 | I |
| 'Дочь Папировки' | Самара | 21 | 12 | 25 | 58 | I |
| 'Норда' | Канада | 20,5 | 12 | 25 | 57,5 | I |
| 'Летнее полосатое' | ЮУНИИПК (Челябинск) | 20 | 12 | 25 | 57 | I |
| 'Аркад желтый' | Старинный русский сорт | 20 | 11,4 | 25 | 56,4 | I |
| 'Аркад анисовый' | Челябинск (ЮУНИИПК) | 21 | 9 | 25 | 55 | II |
| 'Васюган' | Москва (ВСТИСП) | 21 | 13,5 | 20 | 54,5 | II |
| 'Ренет Бурхарда' | Крым | 22,5 | 12 | 20 | 54,5 | II |
| 'Икша' | Москва (ВСТИСП) | 21,5 | 12,9 | 20 | 54,4 | II |
| 'Норкью' | Канада | 20,5 | 9 | 25 | 54,5 | II |
| 'Степан Разин' | Самара | 20,5 | 13,5 | 20 | 54 | II |
| 'Пепин литовский' | Прибалтика | 21 | 12,6 | 20 | 53,6 | II |
| 'Старт' | Орел (ВНИИСПК) | 21 | 12,6 | 20 | 53,6 | II |
| 'Пеструшка' | Распространен в РК | 21 | 12,6 | 20 | 53,6 | II |
| 'Кандиль Орловский' | Орел (ВНИИСПК) | 21,5 | 12 | 20 | 53,5 | II |
| 'Афродита' | Орел (ВНИИСПК) | 21,5 | 12 | 20 | 53,5 | II |
| 'Ориол' | США | 21,5 | 12 | 20 | 53,5 | II |
| 'Строевское' | Орел (ВНИИСПК) | 21,5 | 12 | 20 | 53,5 | II |
| 'Веньяминовское' | Орел (ВНИИСПК) | 21,5 | 12 | 20 | 53,5 | II |
| 'Солнышко' | Орел (ВНИИСПК) | 21 | 12 | 20 | 53 | II |
| 'Болотовское' | Орел (ВНИИСПК) | 21 | 12 | 20 | 53 | II |
| 'Имрус' | Орел (ВНИИСПК) | 21 | 12 | 20 | 53 | II |
| 'Мельба' | Канада | 21 | 12 | 20 | 53 | II |
| 'Курнаковское' | Орел (ВНИИСПК) | 21 | 12 | 20 | 53 | II |
| 'Свежесть' | Орел (ВНИИСПК) | 21 | 12 | 20 | 53 | II |
| 'Юбилей Москвы' | Орел (ВНИИСПК) | 21 | 12 | 20 | 53 | II |
| 'Юбиляр' | Орел (ВНИИСПК) | 20,5 | 12 | 20 | 52,5 | II |
| 'Уральское наливное' | ЮУНИИПК (Челябинск) | 21,5 | 6 | 25 | 52,5 | II |
| 'Зайлийское' | Алматы (КНИИПВ) | 23 | 13,5 | 15 | 51,5 | III |
| 'Аленький цветочек' | Новосибирск (ЦСБС) | 20 | 6 | 25 | 51 | III |
| 'Сибирский румянец' | Новосибирск (ЦСБС) | 20 | 6 | 25 | 51 | III |
| 'Норхей' | Канада | 19,5 | 6 | 25 | 50,5 | III |
| 'Сибирское зимнее' | Новосибирск (ЦСБС) | 19,5 | 6 | 25 | 50,5 | III |
| 'Сибирский сувенир' | Новосибирск (ЦСБС) | 19,5 | 6 | 25 | 50,5 | III |
| 'Арктика' | Новосибирск (ЦСБС) | 19,5 | 6 | 25 | 50,5 | III |
| 'Баганёнок' | Новосибирск (ЦСБС) | 19,5 | 6 | 25 | 50,5 | III |
| 'Даурия' | Новосибирск (ЦСБС) | 19,5 | 6 | 25 | 50,5 | III |
| 'Золотое превосходное' | США | 22 | 15 | 49 | 51 | III |
| 'Рахат' | Алматы (КНИИПВ) | 22 | 12 | 15 | 49 | III |
| 'Горицвет' | Алматы (КНИИПВ) | 21 | 12 | 15 | 48 | III |
| 'Кулундинское' | Кулунда | 15 | 6 | 25 | 46 | III |
| 'Орловское полесье' | Орел (ВНИИСПК) | 0 | 0 | 20 | 20 | IV |
| 'Россошанское золотое' | Россошь | 0 | 0 | 20 | 20 | IV |
| 'Хазен' | США | 0 | 0 | 20 | 20 | IV |
| 'Ланарк грининг' | США | 0 | 0 | 15 | 15 | IV |
| 'Суйслепское' | Прибалтика | 0 | 0 | 15 | 15 | IV |
| 'PRI- 2543-1' | США | 0 | 0 | 15 | 15 | IV |
| 'PRI- 1571-1' | США | 0 | 0 | 15 | 15 | IV |

Таблица 3 - Предварительная оценка сортов груши по признакам, ведущим для перспективности интродукции

| Наименование сорта | Происхождение сорта | Вкус плода | Размер плода | Зимостойкость | Сумма баллов | Группа перспективности |
|------------------------|------------------------|------------|--------------|---------------|--------------|------------------------|
| 'Лада' | Москва (ТСХА) | 21 | 13,5 | 25 | 59,5 | I |
| 'Велеса' | Москва (ВСТИСП) | 22 | 15 | 20 | 57 | II |
| 'Орловская красавица' | Орел (ВНИИСПК) | 21 | 13,5 | 20 | 54,5 | II |
| 'Орловская летняя**' | Орел (ВНИИСПК) | 21,5 | 12 | 20 | 53,5 | II |
| 'Чижевская' | Москва (ТСХА) | 21 | 12 | 20 | 53 | II |
| 'Внучка' | Хабаровск | 20 | 6 | 25 | 51 | II |
| 'Круглая' | Москва (ВСТИСП) | 19 | 12 | 20 | 51 | II |
| 'Видная' | Москва (ВСТИСП) | 19 | 12 | 20 | 51 | II |
| 'Барнаульская крупная' | Барнаул (НИИСС) Лисав. | 15 | 10,5 | 25 | 50,5 | III |
| 'Нарядная Ефимова' | Москва (ВСТИСП) | 19 | 11,4 | 20 | 50,4 | III |
| 'Памятная' | Орел (ВНИИСПК) | 20 | 12 | 15 | 47 | III |
| 'Малиновка' | Красноярск (КОСС) | 15 | 6 | 25 | 46 | III |
| 'Муратовская' | ВНИИСПК (Орел) | 20 | 10,5 | 15 | 45,5 | III |
| 'Красноярская крупная' | Красноярск (КОСС) | 5 | 12 | 25 | 42 | III |
| 'Веселинка' | Красноярск (КОСС) | 10 | 6 | 25 | 41 | III |
| 'Невеличка' | Красноярск (КОСС) | 10 | 6 | 25 | 41 | III |
| 'Первая ласточка' | Красноярск (КОСС) | 10 | 6 | 25 | 41 | III |
| 'Золотинка' | Красноярск (КОСС) | 10 | 6 | 20 | 36 | III |
| 'Памяти Паршина' | Орел (ВНИИСПК) | 0 | 0 | 20 | 20 | IV |
| 'Дюймовочка' | Москва (ВСТИСП) | 0 | 0 | 20 | 20 | IV |
| 'Есенинская' | Орел (ВНИИСПК) | 0 | 0 | 20 | 20 | IV |
| 'Нерусса' | Орел (ВНИИСПК) | 0 | 0 | 20 | 20 | IV |
| 'Тютчевская' | Орел (ВНИИСПК) | 0 | 0 | 20 | 20 | IV |
| 'Лесная красавица' | Бельгия | 0 | 0 | 15 | 15 | V |
| 'Талгарская красавица' | Алматы (КНИИПВ) | 0 | 0 | 15 | 15 | V |

– неприемлемая – до 40 г (3 балла);

– плодоношение не отмечено – 0 баллов

Давали дегустационную оценку вкуса (в баллах):

– отличный – десертный вкус, приятный аромат (максимум – 25 баллов).

– хороший – столовый вкус, приятный аромат (20 баллов);

– удовлетворительный – простой вкус, слабый аромат (15 баллов);

– плохой – грубый вкус, излишняя терпкость (10 баллов);

– очень плохой – неприятный вкус, плоды почти непригодные для употребления в свежем виде (5 баллов);

– плодоношение не отмечено – 0 баллов.

В качестве контроля для яблони использовали 'Уральское наливное', для груши 'Внучка'.

Благодаря тому, что использовали прогнозирование успешности результатов интродукции, к испытаниям привлекались в основном устойчивые сорта яблони и груши, при подведении итогов исследования зимостойкости за период исследования оказалось, что 19 сортов яблони и 8 сортов груши – высокозимостойкие, 24 сорта яблони и 13 сортов груши – зимостойкие, и 8 сортов яблони и 4 сорта груши – среднезимостойкие.

При анализе данных, полученных при предварительной оценке сортов яблони по ведущим признакам, определяющим успех интродукции (табл. 2), 7 сортов яблони были выделены в I группу (56,4–59,5 балла), 24 сорта во II группу (52,5–55 баллов), 13 сортов в III группу (51,5–46 баллов) и 7 сортов в IV (15–20 баллов).

Сорта груши распределились по группам следующим образом (табл. 3): вполне перспективные – 1 сорт (59,5 баллов), перспективные – 7 сортов (57–51 балл), менее перспективные – 10 сортов (50,5–36 баллов) и малоперспективные – 7 сортов (15–20 баллов).

Вполне перспективные и перспективные сорта яблони и груши скороплодны в условиях Жезказгана, а также являются высокозимостойкими (I группа) и зимостойкими (II группа) и обладают плодами хороших вкусовых качеств. В I группу и

II группу вошли российские сорта яблони, 4 сорта яблони из Канады и 1 сорт яблони из США.

Сорта яблони I и II групп совпадают по сумме баллов с лучшим районированным сортом 'Уральское наливное' или превышают его.

В I группу вошел высокозимостойкий сорт груши 'Лада'. Сорта II группы набрали столько же или превышают по сумме баллов лучший районированный сорт 'Внучка'. Менее перспективные сорта яблони и груши, набрали меньшую сумму баллов по сравнению с двумя первыми группами или по причине их средней зимостойкости или в связи с их недостаточно высокими товарными качествами.

Таким образом, по итогам предварительной оценки биологических и хозяйственных признаков сортов яблони и груши были выделены:

– *вполне перспективные сорта яблони* – 'Кремовое', 'Десертное Петрова', 'Норланд', 'Дочь Папировки', 'Норда', 'Летнее полосатое', 'Аркад желтый',

– *перспективные сорта яблони* – 'Васюган', 'Ренет Бурхарда', 'Икша', 'Степан Разин', 'Пепин литовский', 'Старт', 'Ориол', 'Строевское', 'Веньяминовское', 'Болотовское', 'Имрус', 'Мельба', 'Курнаковское', 'Свежесть', 'Юбилей Москвы', 'Афродита', 'Пеструшка', 'Солнышко', 'Кандиль орловский' и 'Аркад анисовый'.

– *вполне перспективные сорта груши* – 'Лада';

– *перспективные сорта груши* – 'Велеса', 'Видная', 'Круглая', 'Орловская летняя', 'Орловская красавица' и 'Чижевская'.

Литература

Андрианова Н.Г. Агроклиматические ресурсы и плодовые культуры в Жезказганском регионе // Вестник Жез. Ун-та. 2004. – № 1. – С. 76–80.

Лапин П.И., Сиднева С.В. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений // Опыт интродукции древесных растений. – М., 1973. – С. 7–67.

Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под ред. Е.Н. Седова. – Орел, 1999. – С. 59–69.

Системно-экологический подход к интродукции растений в Казахстане / Под ред. И.Р. Рахимбаева. – Алма-Ата, 1992. – Ч.1. – С. 69–70.

Титова Р.Н. Агроклиматические ресурсы Джебказганской области Казахской ССР. – Л., 1976. – 107 с.

УДК 580.006.(026)

© М.Н. Арнаутов, В.Н. Никитина, А.В. Халлинг

Анализ дендроколлекции Ботанического сада Санкт-Петербургского Государственного университета

М.Н. Арнаутов, В.Н. Никитина, А.В. Халлинг

Ботанический сад Санкт-Петербургского Государственного университета, Санкт-Петербург,
Россия

E-mail: arnautov@list.ru botsadspbgu@yandex.ru

Analysis of dendrocollection of Botanical Garden of Botanical garden of St. Petersburg State University

M.N. Arnautov, V.N. Nikitina, A.V. Halling

Dendrocollection of the Botanical garden of St. Petersburg State University consists of 234 taxa (including 200 species and 34 cultivars), belonging to 99 genera and 42 families, of which 48 taxa - gymnosperms (25 species and 23 cultivars) and 186 are angiosperms. Particular attention is paid to rare and endangered species of woody plant of flora of Russia. The following taxa are of particular

importance in culture: *Microbiota decusata*, *Taxus cuspidata*, *Kalopanax septemlobus*, *Aristolochia manshuriensis*, *Euonymus nanus*, *Rhododendron schlippenbachii*, *Schizophraga hydrangeoides*, *Cotoneaster lucidus*, *Populus balsamifera*, *Partenocissus tricuspidata*.

Ботанический Сад Петербургского Университета расположен в старой части Петербурга, на стрелке Васильевского острова во внутреннем дворе главного корпуса университета (здание «Двенадцати коллегий»). На этой территории сад был заложен в 1864 г. (Залесский, 1982), его создание связано с именем выдающегося русского ботаника, профессора А.Н. Бекетова (1825–1902), который возглавлял в те годы кафедру ботаники. Уже через 30 лет, в 1894 г. после закладки сада садовником Р. Ф. Ниманом был составлен «Список грунтовых деревьев и кустарников Ботанического Сада Императорского С.-Петербургского Университета...». Этот список, сохранившийся в Архиве Музея истории Университета, включает в себя наименования 188 видов, относящихся к 65 родам и 29 семействам. В последующие годы коллекция значительно пополнилась, в том числе благодаря экспедиционным сборам В.Л. Комарова на Дальнем Востоке (Залесский, 1982).

После революции, несмотря на то, что Сад получил статус самостоятельного учреждения, коллекции почти не увеличивались, штат Сада составлял всего пять человек, которые могли лишь поддерживать имеющиеся коллекции. Значительный урон понес Ботанический сад в период Великой Отечественной войны, в открытом грунте сохранилось лишь 40 видов древесных растений.

В 1945 г. началось восстановление сада. С 1946 г. директором Сада стал Д.М. Залесский, которому удалось восстановить и значительно увеличить коллекции. В архиве университета сохранились списки дендрокolleкции открытого грунта Ботанического Сада: 1946 г. – 80 видов, 1949 г. – 120 видов, 1962 г. – 125 видов, 1981 г. – 120 видов (Залесский, 1982). Неоднократно проводились попытки интродуцировать в открытый грунт растения южного происхождения: *Maclura aurantica*, *Catalpa bignonioides*, *Catalpa bungei*, *Catalpa ovata*, *Catalpa speciosa*, *Ficus carica*, *Morus alba*, *Robinia pseudoacacia*. К сожалению, суровой зимой 1955/56 г. все экзоты вымерзли. Аномально суровые зимы, когда на растения влияют общая сумма температур зимнего выхолаживания, длительность сильных морозов, абсолютный минимум температуры воздуха очень неблагоприятны для растений. Во второй половине XX в. такими были зимы 1955/56, 1978/79, 1986/87 гг., а зимой 1984/85 г. отмечен самый холодный февраль за последние 30 лет: $-14,8^{\circ}\text{C}$, при необычно малом количестве осадков.

Для Петербурга характерен умеренный климат, с избыточным увлажнением, мягкая зима, умеренно теплое лето и частое выпадение осадков (до 620 мм в год). Среднегодовая температура равна $+4,2^{\circ}\text{C}$, дней с положительной температурой – 222, дней с отрицательной температурой – 143; в среднем в году: пасмурных дней – 172, туманных дней – 57, дней с меняющейся облачностью – 106.

Стрелка Васильевского острова, где расположен Сад, является одним из самых теплых районов в городе: температура воздуха зимой на $1,5\text{--}2^{\circ}\text{C}$ выше по сравнению с окрестностями, летом эта разница возрастает на $3\text{--}4^{\circ}\text{C}$. Средняя температура воздуха в январе равна $-7,6^{\circ}\text{C}$, а в июле – $+18,0^{\circ}\text{C}$; ветер преобладает западный и юго-западный, скорость ветра в среднем равна 3 м/с, тогда как в окрестностях она составляет 4 м/с; относительная влажность воздуха в среднем в центральной части города на 10–15 % ниже, чем в пригороде (Экологический Атлас, 1992).

Современная территория открытого грунта Сада невелика, всего лишь около 1,8 га, сад окружен со всех сторон строениями, что значительно смягчает неблагоприятные для растений факторы, поэтому здесь могут благополучно зимовать такие виды как: *Ginkgo biloba*, *Kerria japonica*, *Arachne colchica*, *Magnolia kobus*.

По состоянию на 01.01.2009 г. в дендрокolleкции насчитывается 234 таксона (из них 200 видов и 34 культивара), относящихся к 99 родам и 42 семействам, из них 48 таксонов – голосеменные (25 видов и 23 культивара) и 186 – покрытосеменные (табл. 1).

Большинство покрытосеменных древесных растений относится к классу Magnoliopsida, и лишь один вид – *Sasa kurilensis* Makino et Shibata, к классу Liliopsida. Самым многочисленным по числу представленных видов является порядок Rosales – 52 таксона (49 видов, два гибридных вида и одна разновидность), остальные порядки значительно уступают в количественном выражении, но не менее интересны по видовому составу, например, порядок Araliales с такими видами как: *Aralia elata* (Miq.) Seem., *Eleutherococcus senticosus* (Rupr. et Maxim.) Maxim., *Kalopanax septemlobus* (Thunb.) Koidz. Такие порядки как Actinidiales, Buxales, Elaeagnales, Magnoliales, Paeoniales, Solanales представлены в коллекции одиночными видами, что не принижает их ценность.

Флористический анализ показал, что наиболее ярко в коллекции представлена дендрофлора Циркумполярной области Голарктического царства – 97 видов, что не удивительно, т.к. в эту флористическую область входит большая часть России и сопредельных государств. Многие виды имеют широкий ареал, который захва-

Таблица 1. Состав коллекции древесных растений (по системе А.Л. Тахтаджяна, 1986, 1997)

| Отдел | Порядок | Семейство | Род | Вид | Культивар | Таксоны |
|---------------|---------|-----------|-----|-----|-----------|---------|
| Ginkgophyta | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| Pinophyta | 4 | 4 | 12 | 24 | 23 | 47 |
| Magnoliophyta | | 38 | 86 | 175 | 11 | 186 |
| Magnoliopsida | 36 | 38 | 85 | 174 | 11 | 185 |
| Liliopsida | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 |

тывает и смежные флористические области: Атлантическо-Североамериканскую, Средиземноморскую или Ирано-Туранскую. Два вида являются эндемичными для Циркумполярной области: *Arachne colchica* (Fisch. & Mey.) Pojark. (Западное Закавказье); *Cotoneaster lucidus* Schlecht. (южная оконечность Байкала).

Из Восточноазиатской флористической области в коллекции 66 видов, среди них представители эндемичных родов – *Ginkgo*, *Microbiota*, *Thujopsis*, *Metasequoia*, *Cercidiphyllum*, *Chaenomeles*, *Kerria*, *Stephanandra*, *Kalopanax*, *Weigela*.

Остальные флористические области представлены в коллекции менее полно (табл. 2), 18 видов из Ирано-Туранской области, 8 – из Средиземноморской. Слабо представлена в коллекции флора Северной Америки, хотя по числу родов и видов древесных растений она в значительной степени превосходит флору Европы и Северной Азии. В Саду произрастают 9 видов из Атлантическо-Североамериканской флористической области, 8 – из Мадреанской, имеется эндемичный вид из области Скалистых гор: *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco и вид, который является доминирующим в этой области – *Thuja plicata* Donn. ex D. Don.

Растения из Циркумполярной и Восточно-Азиатской флористических областей отличаются высокой устойчивостью в культуре, зачастую цветут и плодоносят, виды из более теплых областей по уровню адаптированности несколько уступают вышеназванным, но благодаря особому микроклимату на территории Ботанического сада также хорошо себя чувствуют.

Большинство интродуцированных растений хорошо приспособилось к местным условиям – обильно цветут, образуют жизнеспособные семена, дают значительный годовой прирост. Несколько видов уже натурализовались в Санкт-Петербурге и области. К таким можно отнести: *Abies sibirica*, *Pinus sylvestris*, *Acer negundo*, *Betula pubescens*, *Sorbaria sorbifolia*, *Lonicera tatarica*, *Rosa acicularis* и т.д. Конечно, очень неблагоприятны для интродуцентов, особенно из южных районов, аномально суровые зимы, когда на растения влияют общая сумма температур зимнего выхолаживания, длительность сильных морозов, абсолютный минимум температуры воздуха. Неблагоприятны и зимние оттепели при недостатке или отсутствии снежного покрова, а также недостаток тепла в вегетационный сезон. Поэтому к успешной культуре в открытом грунте Санкт-Петербурга пригодны далеко не все виды растений.

Оценивая устойчивость интродуцированных растений к низким температурам, зимостойкость интродуцентов регистрировали по 7-балльной шкале, рекомендованной Советом ботанических садов СССР для всех научных учреждений, занимающихся интродукцией древесных растений: I балл – растения не обмерзают; II балла – обмерзают не более 50% длины однолетних побегов; III балла – обмерзают от 50 до 100% длины однолетних побегов; IV балла – обмерзают не только однолетние, но и более старые побеги; V баллов – обмерзает надземная часть до снегового покрова; VI баллов – обмерзает вся надземная часть; VII баллов – растения

Таблица 2. Флористический анализ дендрокolleкции (по А.Л. Тахтаджяну, 1978)

| Флористические области Голарктического царства | Количество видов |
|--|------------------|
| 1. Циркумполярная | 97 |
| 2. Восточноазиатская | 66 |
| 3. Атлантическо-Североамериканская | 9 |
| 4. Область Скалистых гор | 2 |
| 5. Макаранезийская | 0 |
| 6. Средиземноморская | 8 |
| 7. Сахаро-Аравийская | 2 |
| 8. Ирано-Туранская | 18 |
| 9. Мадреанская | 8 |

вымерзают целиком. Можно считать, что большинство древесных интродуцентов в Ботаническом саду университета вполне зимостойкие растения – 188 видов и культиваров (I балл), 32 вида относятся к сравнительно зимостойким растениям (II балла), еще 7 видов можно охарактеризовать как сравнительно незимостойкие (III балла), 5 видов как незимостойкие (IV балла) и 2 вида (*Magnolia kobus*, *Arachne colchica*) относятся к группе промежуточной между незимостойкими (V–VI баллов) и совершенно незимостойкими. Виды, относящиеся к IV и V группам зимостойкости, обычно в коллекциях нестабильны, они или зимуют с укрытием или периодически полностью вымерзают и исчезают из коллекций. Сравнительно высокая зимостойкость подавляющего большинства видов объясняется тем, что коллекция уже прошла естественный отбор на зимостойкость интродуцентов, прежде всего в середине XX в., когда была особенно высока повторяемость аномально суровых зим (1955/56, 1965/66, 1986/87). Именно тогда из коллекции выпали (вследствие вымерзания) многие недостаточно зимостойкие интродуценты.

Особым вниманием в Саду пользуется формируемая экспозиция редких и исчезающих видов древесных растений флоры России (Красная книга РСФСР, 1988). В ней, в частности, представлены такие виды, как *Microbiota decusata* Kom., *Taxus cuspidata* Siebold & Zucc., *Kalopanax septemlobus* (Thunb.) Koidz, *Aristolochia manshuriensis* Kom., *Euonymus nanus* M. Bieb., *Rhododendron schlippenbachii* Maxim., *Schizophragma hydrangeoides* Siebold & Zucc., *Cotoneaster lucidus* Schlecht., *Populus balsamifera* L., *Partenocissus tricuspidata* (Siebold & Zucc.) Planch.

Коллекция древесных растений Ботанического сада Университета находится в постоянном движении, ежегодно пополняется новыми видами и культиварами, но происходит и гибель растений по различным причинам. В целом дендрокolleкция отвечает общей направленности Сада – обеспечение учебного процесса и экологическое воспитание студентов.

Литература

- Залесский Д.М. Материалы по истории Ботанического сада ЛГУ // Архив Музея Истории Университета. 1982. – Ч. I–III.
- Красная книга РСФСР. Растения. – М., 1988. – 580 с.
- Тахтаджян А. Л. Флористические области Земли. – Л., 1978. – 248 с.
- Тахтаджян А.Л. Высшие таксоны сосудистых растений, исключая цветковые. // Проблемы палеоботаники. – Л.: Наука. 1986. – С. 135–142.
- Takhtajan A. Diversity and classification of flowering plants. // –New–York: Columbia Univer. Press. 1997. – 643 p.
- Экологический атлас Санкт-Петербурга. Экологический союз «Мониторинг». – Л.: ВКФ ЛенВО. 1992. 7 карт.

УДК 582.711.714:581.522.4(571.14)

© С.В. Асбаганов

***Sorbus sambucifolia* (Cham. et Schlech.) M. Roem – перспективный источник комплекса ценных признаков при межвидовой гибридизации**

С.В. Асбаганов

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, Новосибирск, Россия
E-mail: cryonus@mail.ru

***Sorbus sambucifolia* (Cham. et Schlech.) M. Roem as a promising source of a complex of valuable characters at interspecific hybridization**

S.V. Asbaganov

Sorbus sambucifolia is characterized by large fruits, absence of bitterness of fruits, low growth, and winter hardiness. Natural interspecific hybrids of *S. sambucifolia* and *S. kamtschaticensis* Kom. were found. Interspecific hybridization with *S. sambucifolia* is a promising direction of breeding.

Рябина – ценное плодое растение. В настоящее время интенсивно ведутся исследования по интродукции и селекции рябины. На основе отбора перспективных форм рябины обыкновенной из природных

популяций и её межродовой и межвидовой гибридизации созданы культурные сорта. Несмотря на уникальные качества плодов, рябина до сих пор не заняла достойное место в промышленных и любительских садах. Основным фактором, сдерживающим широкое использование рябины в сибирском садоводстве является отсутствие сортов с комплексом таких признаков, как зимостойкость, урожайность, крупноплодность, высокое качество плодов и сдержанный рост дерева. Для выведения таких сортов необходимо иметь обширный исходный материал и разработать методы создания межвидовых гибридов (Симагин, Горбунов, 2005).

В настоящее время необходимо уделять больше внимания изучению дикорастущих видов рябины, поскольку возможности получения новых сортов рябины с использованием природного генофонда очень велики.

Перспективным направлением интродукции и селекции рябины в Западной Сибири является создание межвидовых гибридов р. сибирской и р. обыкновенной с р. бузинолистной (Горбунов и др., 1999).

Рябина бузинолистная – ценное пищевое и лекарственное растение. Она обладает комплексом полезных качеств, являясь источником крупноплодности, низкорослости, зимостойкости, характеризуется высоким содержанием в плодах комплекса биологически активных веществ, в том числе витамина С, каротиноидов и пектинов, отличается высокими вкусовыми достоинствами, отсутствием терпкости плодов.

В связи с интенсивным проведением работ по созданию межвидовых гибридов р. бузинолистной с р. сибирской и р. обыкновенной в ЦСБС начаты работы по обследованию естественных насаждений р. бузинолистной и отбору перспективного для интродукции и селекции материала. С целью сбора исходного материала для создания интродукционной популяции р. бузинолистной нами были проведены экспедиционные исследования на Камчатке, в результате было отобрано более 70 выдающихся по хозяйственно ценным признакам форм р. бузинолистной из разных регионов п-ова Камчатка. Были обнаружены естественные гибриды рябины бузинолистной и рябины камчатской (*S. kamschatcensis* Kom.), характеризующиеся промежуточными морфологическими признаками (Асбаганов, 2006).

Для р. бузинолистной с п-ова Камчатка характерно значительное разнообразие плодов по форме и массе. Самые крупные плоды из изученных нами популяций отмечены в Елизовском районе, в популяции у подножия вулкана Авача: их средняя длина достигала 14.6 ± 0.2 мм, диаметр 12.5 ± 0.1 мм, а масса 10.7 ± 0.2 мг. Среднее число плодов в щитке варьировало от 14.7 ± 2.3 шт. до 32.3 ± 2.3 шт. Варибельность по этому признаку очень высокая (Асбаганов, 2006). Плоды р. бузинолистной обладают высокой биологической ценностью, характеризующейся соотношением витамина С, Р-активных веществ и каротина. Формы р. бузинолистной содержат до 270 мг% и являются лучшими донорами в селекции рябины на С-витаминность (Ханина, Поплавская, 1984). Каротиноидов в плодах р. бузинолистной содержится 1124 мг% (Ханина, Поплавская, 1986), Р-активных веществ от 1,3 до 12,7 мг%. Витамин С, Р-активные вещества и каротин в плодах р. бузинолистной содержатся в максимальном для этой культуры количестве.

Рябина бузинолистная – донор комплекса полезных признаков: зимостойкость, низкорослость, скороплодность, крупноплодность, отсутствие терпкости в плодах, выдающиеся биохимические характеристики плодов. Ни в одном из европейских сортов нет такого сочетания полезных признаков. Мичуринские сорта, полученные при гибридизации европейских видов рябины с участием яблони, мушмулы, груши, аронии, в условиях Новосибирской области слабозимостойки и многие имеют ощутимую долю терпкости в плодах. Не до конца ясно являются ли эти сорта истинными межродовыми гибридами или апомиктами.

Истинные межвидовые гибриды р. бузинолистной с р. сибирской и р. Невежинской в ЦСБС впервые получены Симагиным В.С. в 1999 г. В 2004 г. мы повторили эти комбинации скрещиваний и получили гибридные семена, а в 2005 г. семена с промежуточными морфологическими признаками листьев. С 2003 г. нами также проводятся наблюдения за гибридными сеянцами 1999 г. В 2006 г. они впервые завязали плоды с приятным кисло-сладким вкусом и массой более 1 г. Плоды гибридов р. бузинолистной и р. сибирской были слегка терпкие. Отличительной особенностью потомства у этих комбинаций скрещиваний является наличие эффекта гетерозиса, проявляющегося в усиленном росте вегетативных органов и ускоренном развитии растения в целом. Привитые окулировкой на двухлетний подвой р. сибирской в 2003 г., эти гибриды интенсивно зацвели и заплодоносили уже в 2006 г.

Гибриды р. бузинолистной с р. сибирской и р. Невежинской сохранили хозяйственно ценную особенность материнского растения – формирование вегетативно-генеративных терминальных почек (примерно со 2–3-го года после прививки) на всех побегах, что обуславливает саморегуляцию высоты и формы кроны у гибридных растений. Наиболее выдающийся семилетний гибридный сеянец р. бузинолистной и р. сибирской это кустарник высотой 2 м, диаметр кроны 2 м, в 2007 г. сформировал 50 соцветий со средним числом цветков в соцветии – 179 шт. При возвратном опылении родительскими формами р. сибирской и р. бузинолистной завязываемость составила 57 и 43% соответственно, р. Невежинской – 60%, завязываемость от свободного опыления – 39%, самоплодность – 0%.

Искусственная гибридизация р. бузинолистной с р. сибирской и р. Невежинской при правильном подборе исходных родительских пар позволяет уже в первом поколении получать растения, превосходящие современные европейские сорта по ряду таких параметров, как зимостойкость, габитус, вкусовые и биохимические характеристики плодов.

Литература

- Симагин В.С., Горбунов А.Б. Перспективы межвидовой гибридизации рябины в Сибири // Садоводство и цветководство на современном этапе. Сборник научных трудов Юбилейной конференции (г. Бердск, апрель, 2005 г.) РАСХН. Сиб отд-ние. НЗПЯОС им. И.В. Мичурина. – Новосибирск, 2005. – С. 151.
- Горбунов А.Б. и др. Интродукция и селекция рябины в Западной Сибири // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. Тр. III междунар. симпозиум. – М.–Пушино, 1999. – Т.3. – С. 147–149
- Асбаганов С.В. Изменчивость листьев *Sorbus sambucifolia* (Rosaceae) на Камчатке // Растительные ресурсы. – СПб., Наука 2006. – Т.42. – Вып.4. – С. 17–22.
- Ханина Н.П., Поплавская Т.К. Выявление источников высокого содержания витамина С в плодах рябин генофонда ЦГЛ им. Мичурина // Бюллетень ЦГЛ им. Мичурина, 1984. – Вып. 41. – С. 45–47.
- Ханина Н.П., Поплавская Т.К. Характеристика генофонда рябины по содержанию в плодах биологически активных веществ // Бюллетень ЦГЛ им. И.В. Мичурина, 1986. – Вып. 44. – С. 36–39.

УДК 58.002:7129374.1

© И.В. Бабай, О.П. Зайченко

Особенности цветения и плодоношения представителей подкласса Magnoliidaea открытого грунта в условиях Алматинского ботанического сада

И.В. Бабай, О.П. Зайченко

ДГП «Институт ботаники и фитоинтродукции» ЦБИ КН МОН РК, ул. Тимирязева 36д, г. Алматы, Казахстан
E mail: v.epiktetov@gmail.com

Specific features of the Magnoliidaea subclass representatives flowering and fruiting in the open ground at the Almaty botanical garden

I.V. Babay, O.P. Zaichenko

The periods, blooming and producing duration of 14 tacsus from 4 genera, 3 families and 2 orders of Magnoliidaea subclass in the open ground under the Zailiyskiy Alatau foothills zone conditions are described on the basis of many years investigations of North America and East Asia flora wood introducents. The decade blooming intensity table has been made.

Алматинский ботанический сад имеет более чем 70-летнюю историю существования. За это время накоплен большой интродукционный материал и собраны богатые коллекции древесных растений всех географических зон. Так, по последним данным, коллекция древесных интродуцентов открытого грунта составляет свыше 700 таксонов. Многие интродуценты, успешно адаптированные в условиях ботанического сада, стали привычными культурами в озеленении улиц города и Республики в целом. По результатам интродукции издан ряд обобщающих работ (Мушегян, 1962; Байтулин, 1982; Байтулин, Рубаник, 1985; Рубаник, Солонинова, 1989). Однако в этих работах практически отсутствует анализ вегетации и плодоношения представителей тропической и субтропической зоны подкласса Magnoliidaea в открытом грунте. На наш взгляд, сама возможность и результаты испытаний представителей этого подкласса как растений термофильной зоны в условиях резко-континентального климата юго-востока Казахстана интересна не только в коллекционном плане, но и в научном. Основные фазы вегетации и зимостойкость этих интродуцентов а также оценка их перспективности были отражены в предшествующих работах (Бабай, Зайченко, 2007). Но одним из факторов успешности испытаний, при оценке перспективности интродуцентов, является вступление растений в генеративную фазу (Косаев, 1987). Поэтому в данной работе мы представляем результаты наблюдений за цветением и плодоношением интродуцентов.

Таблица 1. Цветение и плодоношение видов подкласса Magnoliidaea

| Вид | Цветение | | Средняя продолжительность цветения | Наличие плодоношения | Сроки созревания семян |
|--------------------------------------|----------|------------|------------------------------------|----------------------|------------------------|
| | Начало | Завершение | | | |
| <i>Asimina triloba</i> | 27.04 | 11.05 | 15 | - | |
| <i>Calycanthus fertilis</i> | 14.05 | 6.08 | 91 | + | сент. |
| <i>Calycanthus fertilis f. ferax</i> | 14.05 | 24.07 | 71 | + | сент. |
| <i>Calycanthus floridus</i> | 13.05 | 7.08 | 85 | + | сент. |
| <i>Calycanthus occidentalis</i> | 19.05 | 30.07 | 70 | + | авг., сент. |
| <i>Liriodendron tulipifera</i> | 5.06 | 26.06 | 22 | + | октябрь |
| <i>Magnolia aquinata</i> | 10.05 | 28.05 | 18 | + | сент., окт. |
| <i>Magnolia kobus</i> | 13.04 | 23.04 | 10 | + | сент., окт. |
| <i>Magnolia soulangeana</i> | 20.04 | 12.05 | 22 | - | |
| <i>Magnolia stellata</i> | 8.04 | 21.04 | 13 | - | |

Таблица 2. Крайние и средние даты цветения видов подкласса Magnoliidaea

| Вид | Цветение | | | | | |
|--------------------------------------|----------|-------|-------|------------|-------|-------|
| | Начало | | | Завершение | | |
| | Миним. | Макс. | Сред. | Миним. | Макс. | Сред. |
| <i>Asimina triloba</i> | 23.04 | 4.05 | 27.04 | 5.05 | 19.05 | 11.05 |
| <i>Calycanthus fertilis</i> | 30.04 | 26.05 | 14.05 | 23.07 | 21.05 | 6.08 |
| <i>Calycanthus fertilis f. ferax</i> | 26.05 | 30.04 | 14.05 | 12.07 | 7.08 | 24.07 |
| <i>Calycanthus floridus</i> | 30.04 | 26.05 | 13.05 | 18.07 | 2.09 | 7.08 |
| <i>Calycanthus occidentalis</i> | 10.05 | 9.06 | 19.05 | 8.07 | 25.08 | 30.07 |
| <i>Liriodendron tulipifera</i> | - | - | 5.06 | - | - | 26.06 |
| <i>Magnolia aquinata</i> | 28.04 | 27.05 | 10.05 | 15.05 | 10.06 | 28.05 |
| <i>Magnolia kobus</i> | 29.03 | 2.05 | 13.04 | 5.04 | 10.05 | 23.04 |
| <i>Magnolia soulangeana</i> | 5.04 | 5.05 | 20.04 | 5.05 | 50.05 | 12.05 |
| <i>Magnolia stellata</i> | 4.04 | 14.04 | 8.04 | 17.04 | 23.04 | 21.04 |

Таблица 3. Распределение цветения Магнолиевых по декадам

| Вид | Месяцы, декады | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|----------------|---|---|-----|---|---|------|---|---|------|---|---|--------|---|---|
| | апрель | | | май | | | июнь | | | июль | | | август | | |
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| <i>Magnolia stellata</i> | * | * | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Magnolia kobus</i> | | * | * | | | | | | | | | | | | |
| <i>Magnolia soulangeana</i> | | * | * | * | * | | | | | | | | | | |
| <i>Asimina triloba</i> | | | * | * | * | | | | | | | | | | |
| <i>Magnolia aquinata</i> | | | | * | * | * | | | | | | | | | |
| <i>Calycanthus floridus</i> | | | | | * | * | * | * | * | * | * | * | * | | |
| <i>Calycanthus fertilis f. ferax</i> | | | | | * | * | * | * | * | * | * | * | * | | |
| <i>Calycanthus fertilis</i> | | | | | * | * | * | * | * | * | * | * | * | | |
| <i>Calycanthus occidentalis</i> | | | | | * | * | * | * | * | * | * | * | * | | |
| <i>Liriodendron tulipifera</i> | | | | | | | * | * | * | | | | | | |

За последние 20 лет накоплен материал по испытанию двух порядков, трех семейств и четырех родов подкласса Magnoliidae, представленных 12 таксонами. Нами проводились испытания растений Североамериканского и Восточноазиатского происхождения в условиях ботанического сада. Наблюдения проводились по единой методике интродукционных исследований в Казахстане (1987). Систематическое положение растений определялось по системе А.Л. Тахтаджяна (Тахтаджян, 1966). Таксономическая принадлежность уточнялась по определителю «Деревья и кустарники СССР» (1962). Анализировались следующие интродуценты подкласса Magnoliidae:

1. Порядок Magnoliales

Семейство Magnoliaceae Juss.

- *Liriodendron tulipifera* L. – 7 экземпляров. Растения получены семенами из Ташкента в 1987 году. В фазу цветения и плодоношения вступило 3 экземпляра с 2005 г.
- *Magnolia aquinata* L. – 2 экземпляра. Один введен семенами из Австрии в 1967 г. Цветет и плодоносит ежегодно примерно с 20 летнего возраста. Дает всхожие семена. Второй экземпляр местной репродукции сбора 1996 г., пока не цветет.
- *Magnolia kobus* DC. – 1 экземпляр получен семенами в 1967 г. из Бухареста, цветет с 15-ти летнего возраста; 5 экземпляров получены в 1991 году из Киева, из них цветет 1 экземпляр с 16-ти лет. Завязывает всхожие семена.
- *Magnolia soulangeana* Soul. – 3 экземпляра. Привлечены из Киева в 1991 г. Впервые зацвела в 2006 году. Плоды не завязывает
- *Magnolia stellata* (Sieb. et Zucc.) Maxim. – 2 экземпляра. Привлечены семенами из Киева в 1991 году. Цветет ежегодно с 2001 г. Семена не завязывает.

Семейство Annonaceae Juss.

- *Asimina triloba* (L.) Dup. – 2 экземпляра. Привлечены семенами из Иллинойса в 1989 г. Цветут ежегодно с 2005 г. Плоды не завязывает.

2. Порядок Laurales

Семейство Calycanthaceae Lindl.

- *Calycanthus fertilis* Walt. – 2 экземпляра привлечены с Ташкента в 1984 г. Цветут с 8-летнего возраста. Плодоносят, посевы дают дружные всходы.
- *Calycanthus fertilis f. ferax* C.K.Schneid. – 3 экземпляра, получены семенами из Батуми в 1988 году. Ежегодно цветут и плодоносят с 2003 г.
- *Calycanthus floridus* L. – 2 экземпляра, семена получены в 1989 г. из Батуми и в 1990 г. из США. Ежегодно обильно цветут и завязывают семена с 1994 года.
- *Calycanthus occidentalis* Hook. & Arn. – 4 экземпляра привлечены семенами в 1986 г. из Вашингтона и в 1987 г. из Батуми. Цветут ежегодно и плодоносят с 2000 г. растения, привлеченные из Батуми.

По результатам средних многолетних данных продолжительности, начала и окончания фазы цветения, а также наличию или отсутствия плодоношения нами сделаны следующие выводы:

У наблюдаемых таксонов подкласса Magnoliidae можно выделить два характера цветения: до распускания почек и после распускания. До облиствления цветут *Asimina triloba*, *Magnolia kobus* и *Magnolia stellata*. После распускания листьев зацветают все остальные виды: *Calycanthus fertilis*, *Calycanthus fertilis f. ferax*, *Calycanthus floridus*, *Calycanthus occidentalis*, *Liriodendron tulipifera*, *Magnolia aquinata* и *Magnolia soulangeana*.

По средним многолетним датам фаза начала цветения растягивается с 8 апреля у *Magnolia stellata* до 5 июня у *Liriodendron tulipifera* (табл. 1). Абсолютный минимум даты начала цветения составляет 29 марта у *Magnolia kobus*, а максимальная дата – 9 июня у *Calycanthus occidentalis* (табл. 2)

Дата завершения цветения у представленных таксонов имеет диапазон с 21 апреля (*Magnolia stellata*) до 7 августа (*Calycanthus floridus*) Самое раннее завершение цветения отмечено 17 апреля, и самое позднее – 2 сентября у этих же видов соответственно (табл. 2). Таким образом, общее цветение таксонов подкласса Magnoliidae продолжается попеременно 4,5–5 месяцев.

Коротким периодом цветения характеризуются представители семейства Magnoliaceae – от 10 дней (*Magnolia kobus*), до 22 дней (*Liriodendron tulipifera* и *Magnolia soulangeana*). Длительным периодом цветения отличается семейство Calycanthaceae – от 70 дней (*Calycanthus occidentalis*), до 91 дня (*Calycanthus fertilis*). Продолжительность периода цветения отражена в табл. 1.

Нами проведен анализ интенсивности цветения интродуцентов по декадам. В апреле зацветают представители рода *Magnolia* Juss. В первую декаду зацветает только *Magnolia stellata*. Интенсивно магнолии цветут в период со второй декады апреля по первую декаду мая. Самые поздние сроки цветения из рода *Magnolia* у

Magnolia aquiminata – 1–2-я декады мая. Абсолютным лидером по массовости цветения является вторая декада мая, когда одновременно цветут 70% от общего числа таксонов, включая роды *Asimina* и *Calycanthus*. С третьей декады мая по третью декаду июня цветут 50% таксонов. Весь июль цветут только представители семейства *Calycanthaceae*, что составляет 40%. Распределение цветения таксонов по декадам представлены в табл. 3.

Из 10 проанализированных видов – 7 завязывают полноценные семена. Хотя сроки цветения интродуцентов имеют широкий диапазон, семена созревают примерно в одно время: конец сентября – начало октября.

Растения, привлеченные семенным путем и относящиеся к кустарникам, вступили в генеративную фазу в возрасте от 5 лет (*Calycanthus floridus*) до 15 лет (*Calycanthus fertilis f. ferax*). Растения семенного происхождения и относящиеся к деревьям вступают в фазу цветения от 10-летнего (*Magnolia stellata*) – до 20-летнего возраста (*Magnolia aquiminata*).

Все 10 испытанных представителя подкласса Магнолиевых вполне могут использоваться в озеленении юго-востока Казахстана при соблюдении постоянного водного режима и посадке на защищенных от ветров участках. Особенности и сроки цветения представленных таксонов, а также их высокая декоративность могут быть использованы и в современном озеленении при создании сада непрерывного цветения в парках города.

Литература

Бабай И.В., Зайченко О.П. Древесные растения из подкласса Magnoliidaea в интродукции на юго-востоке Казахстана // Биологическое разнообразие. Интродукция растений. Сб. материалов Четвертой международной научной конференции. – СПб., 2007. – С. 202–203.

Байтулин И.О. Главный ботанический сад. – Алма-Ата: Наука, 1982. – 95 с.

Байтулин И.О. Рубаник В.Г. Интродукция деревьев и кустарников в Казахстане. – Алма-Ата, 1985. – 148 с.

Деревья и кустарники СССР / Под ред. С.Я. Соколова. – М.–Л.: Академия Наук СССР, 1954. – Т. 3. – 872 с.

Древесная растительность Алма-Атинского ботанического сада / Под ред. А.М. Мушегяна. – Алма-Ата: Академия Наук Казахской ССР, 1962. – 329 с.

Методики интродукционных исследований в Казахстане. Алма-Ата. Наука, 1987. – 136 с.

Рубаник В.Г., Солонинова И.Н. Интродукция североамериканских древесных растений на юго-востоке Казахстана. – Алма-Ата: Наука, 1989. – 171 с.

Тахтаджян А.Л. Система и филогения цветковых растений. – М.–Л.: Наука, 1966. – 611 с.

УДК 631.53:635.976.861

© С.А. Бардакова

Формирование коллекции и ассортимента *Rosa hybrida hort.* в условиях Ставропольской возвышенности

С.А. Бардакова

Государственное научное учреждение «Ставропольский ботанический сад им. В.В. Скрипчинского» СНИИСХ Россельхозакадемии», г. Ставрополь, Россия
E-mail: sbs@stavmail.ru

Training of collection and assortment *Rosa hybrida hort.* in conditions of the Stavropol Hills S.A. Bardakova

In the Stavropol Botanical garden in 1960-2008 the collection of *Rosa hybrida hort.* is training and studied. Dynamic structure are given on division into periods. In 1960-1969 the collection represented by 1060 sorts. At present as a result individual selection are having 350 sorts from 16 garden groups. Among them 13% – 1960-1969, 70% – 1970-1979, 42% – 1980-1989, 75% – 1990-1999 and 95% – 2000-2008. On the basis of selection have been selectid the best 100 sorts for the area of the North-Caucasicus region.

В Ставропольском ботаническом саду работа по формированию коллекционного фонда садовых роз началась с момента его организации (1960 г.) За истекший период было собрано и изучено более 1150 сортов роз, из

которых отобраны наиболее декоративные и перспективные в местных условиях. В настоящее время в коллекции оставлено 350 сортов, относящихся к 16 садовым группам. Среди них не только широко известные и распространенные сорта старой селекции, но и последние достижения зарубежной селекции. Намечена программа пополнения коллекции на будущее.

Впервые по результатам сравнительной оценки большого сортового разнообразия сортоформ проводится целенаправленный подбор современного сортимента роз для озеленения на основе сочетания лучших качественных и количественных признаков, а также обладающего повышенной устойчивостью, продуктивностью и адаптивностью.

Наиболее полно в коллекции представлены чайно-гибридные розы – 50,4%, флорибунда – 19,2%, мини-розы – 10,9%. На остальные 13 групп в сумме приходится 19,5%. Состав коллекции динамичен и постоянно происходит не только пополнение, но и активное сортообновление. Динамика формирования коллекции в течение каждого 10-летнего периода распределилась следующим образом. В первое десятилетие 1960–1969 гг. было собрано 1060 сортообразцов, из которых, до настоящего времени, сохранилось 143 сорта (13,0%). В период 1970–1979 гг. – 89 сортами, сохранилось 63 сорта (70,7%); 1980–1989 гг. – 126 сортами, сохранилось 54 сорта (42,8%); 1990–1999 гг. – 16 сортами, сохранилось 12 сортов (75,0%); 2000–2008 гг. коллекция пополнилась 82 сортами, сохранилось 78 сортов (95,1%).

Низкий процент сохранности сортообразцов первого десятилетия связан с недостаточным вниманием к мобилизации нового интродукционного материала, большое количество сортов при идентификации было выбраковано из-за несоответствия описанию. Также исключили сорта сходные, неустойчивые, неудовлетворяющие современным вкусам. В результате многолетней интродукционной работы Ставропольский ботанический сад значительно обогатил и улучшил зональный сортимент роз. Для массового размножения рекомендовано более 100 сортов роз, относящихся к 9 основным группам: чайно-гибридные, флорибунда, полиантовые, плетистые и плетистые ремонтантные, полуплетистые, мини-розы, розы патио, почвопокровные. Следует отметить, что коллекционные насаждения сада служат не только базой научно-исследовательской работы, но и являются постоянным источником обогащения сортимента растительных ресурсов не только нашего города и края, но и всего Предкавказья.

На протяжении всего указанного периода имеющиеся сорта роз активно передавались практически во все ботанические сады и дендрарии Северо-Кавказского региона для организации научных коллекций. Кроме того эта коллекция составляет гордость Сада и является обязательным объектом демонстрации в экскурсионных маршрутах.

УДК 581.184.19:615.322(07)

© Р.М. Баширова, Е.Д. Данилова, Г.Р. Тимербаева

Интродукция курильского чая *Pentaphylloides fruticosa* (L.) O. Schwarz в республике Башкортостан

Р.М. Баширова, Е.Д. Данилова, Г.Р. Тимербаева

Башкирский государственный университет, г. Уфа, Россия
E-mail: BashirovaRM@mail.ru

Introduction *Pentaphylloides fruticosa* (L.) O. Schwarz in Bashkirian republic

R.M. Bashirova, E.D. Danilova, G.R. Tymerbaeva

The experiment of introduction of 6 cultivars *Potentilla fruticosa* (L.) O. Schwarz: «Red Ace», «Pink Queen», «Gold finger», «Gold teppich», «Gold star», «Abbots wood» and indigenous plant in condition of Bacalinski and Karmaskalinski regions of Bashkirian republic is described. Flavonoid levels analyzed in leaves and blossoms of 6 cultivars *P. fruticosa* (L.) O. Schwarz. Maximum level of this compound discovered in leaves of «Gold finger», «Abbots wood», in inflorescences - «Gold star». Comparison to root system colonization of plant achieved that the more developed endomycorrhizal associations in indigenous plant and representatives of «Gold star», «Gold finger». Cultivars «Gold star», «Abbots wood», «Gold finger» the more perspective for introduction of culture as source medicinal materials.

Курильский чай или пятилистник кустарниковый *Pentaphylloides fruticosa* (L.) O. Schwarz (s. *Dasiphora fruticosa* (L.) Rydberg) – плейстоценовый реликт горно-азиатского происхождения. В республике Башкортостан это редкое растение, встречающееся в верховье рек Тирлян и Таналык. Внесен в Красную книгу РБ; статус, III категория (Красная..., 2001).

Растение представляет собой перспективный объект для интродукции. Известно более сотни сортов *P. fruticosa* декоративного назначения. Курильский чай применяют в садово-парковом строительстве, для рекультивации эродированных земель, для приготовления тонизирующего напитка. Препараты из *P. fruticosa* представляют практический интерес как бактерицидные, антикоагулянтные, противовоспалительные, анти-токсические, радиопротекторные, противовирусные, иммуностимулирующие средства (Данилова и др., 2008). Столь широкий диапазон биологического действия связан с наличием гликозилированных производных кверцетина и кемпферола, обладающих Р-витаминной активностью (Miliauskas et al., 2004). Препятствием для расширения производства препаратов курильского чая является дефицит сырья. Для разработки технологии выращивания этого растения необходимо изучение факторов, определяющих адаптацию растения к новым условиям, в частности эндомикоризы.

Учитывая изложенное нами, проведены исследования *P. fruticosa* при введении в культуру в условиях Бакалинского и Кармаскалинского районов. Цель исследований – выбор сортов представляющих интерес для введения в промышленную культуру, как источник капилляроукрепляющих и антиоксидантных средств. В интродукционном эксперименте использовали сорта: Red Ace, Pink Queen, Goldfinger, Goldteppich, Goldstar, Abbotswood и аборигенные растения. Содержание флавоноидов в пересчете на кверцетин оценивали согласно В.П. Георгиевскому (1990). Спектральные характеристики экстрактов соцветий и листьев регистрировали на спектрофотометре UV-2401 PC Shimadzu. Везикулярно-арбускулярную микоризу (ВАМ) в мацерированных корешках изучали по Phillips и Nauman (Hoewyk et al., 2001; Phillips, Nauman, 1970). Результаты обработаны с использованием пакета программ Statistica for Windows.

Фенологические наблюдения показали, что растения отрастают в конце апреля – первой декаде мая. Фаза бутонизации начинается в первой декаде – середине июня. Цветение сортов с желтыми соцветиями при условии регулярного полива длится 120-150 дней. Наиболее раннее зацветание отмечено 29 мая, наиболее позднее – 17 июня. От начала цветения до массового созревания плодов проходит в среднем 40 дней. Плодоносит регулярно. Массовое созревание семян и диссеминация происходит в первой декаде августа. Отмечен массовый самосев желтоцветковых сортов пятилистника. Всходы страдали от атмосферной засухи.

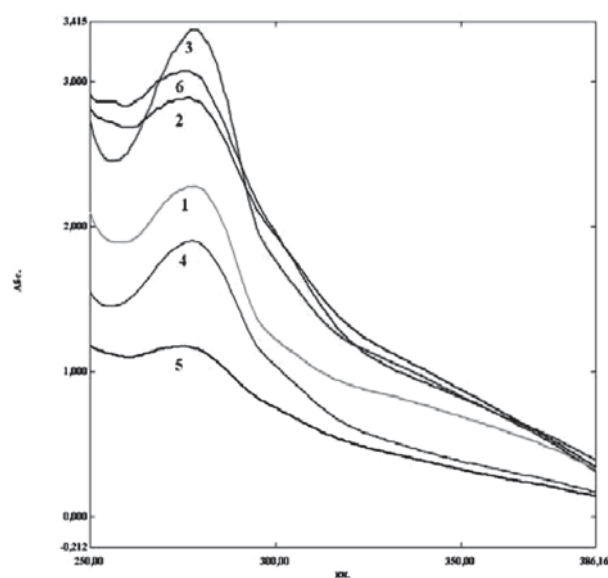


Рис. 1. Спектральные характеристики спиртовых экстрактов листьев *P. fruticosa* различных сортов
1 – «Red Ace», 2 – «Pink Queen», 3 – «Goldfinger»,
4 – «Goldteppich», 5 – «Goldstar», 6 – «Abbotswood»

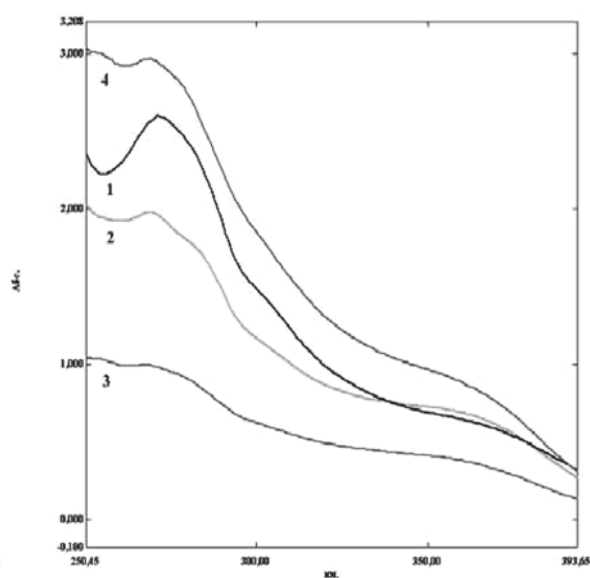


Рис. 2. Спектральные характеристики спиртовых экстрактов соцветий *P. fruticosa* различных сортов
1 – «Goldteppich», 2 – «Goldfinger», 3 – «Abbotswood», 4 – «Goldstar»

Наибольший прирост побегов наблюдался у растений сорта «Goldfinger», «Goldstar» и аборигенной формы. Побеги пятилистника сортов «Goldfinger» и «Goldstar» были более зимостойки, нежели сортов с розовыми и красными соцветиями – «Pink Queen», «Red Ace».

Максимальное содержание флавоноидов содержится в листьях пятилистника сорта «Goldfinger» и «Abbotswood» и достигает соответственно 5,42 %. Далее по степени убывания содержания фенольных соединений располагаются листья сортов «Pink Queen» и «Red Ace». Следует заметить, что побеги растений указанных сортов зимой обмерзали.

Максимальное содержание флавоноидов содержится в соцветиях пятилистника сорта «Goldstar». Далее по степени убывания располагаются соцветия «Goldteppich», «Goldfinger», «Abbotswood». Представители двух сортов «Red Ace» и «Pink Queen» цвели редко и одиночными цветами. В связи с этим собрать достаточное количество материала этих сортов для выявления содержания флавоноидов не удалось.

Сравнение колонизации корневой системы растений показало, что наиболее развита эндомикориза корневой системы аборигенных растений, а также в представителях сортов «Gold Star», «Goldfinger». Как известно, наличие эндосимбионтов увеличивает интродукционный потенциал растения, способствуя адаптации растений к экстремальным факторам среды: дефициту влаги, фосфора, микроэлементов, возбудителям заболеваний (Ноевук et al., 2001; Phillips, Hayman, 1970). В то же время, в корневой системе *P. fruticosa* с розовыми соцветиями («Red Ace», «Pink Queen») обнаружены лишь единичные везикулы. По-видимому, слабо щелочные почвы Бакалинского района неблагоприятны для эндосимбионтов сортов *P. fruticosa* с розовыми соцветиями, что обуславливает их слабую устойчивость в новых климатических условиях.

Проведенные исследования позволяют рекомендовать для введения в культуру в качестве источника лекарственного и пищевого сырья аборигенную форму *P. fruticosa* и сорта «Goldfinger», «Abbotswood», «Goldstar». При введении в культуру пятилистника необходимо учитывать особенности везикулярно-арбускулярной микоризы.

Литература

- Красная книга республики Башкортостан. Т.1. Редкие и исчезающие виды высших сосудистых растений. – Уфа. Китап. 2001. – С. 165.
- Георгиевский В.П. и др. Биологически активные вещества лекарственных растений. – Новосибирск: Наука. 1990. – С. 212–213.
- Данилова Е.Д. и др. Курильский чай. *Pentaphylloides fruticosa* (L.) – Уфа: РИЦ БашГУ, 2008. – 29 с.
- Ноевук D.V., Wigand C., Groffman P.M. Endomycorrhizal colonization of *Dasiphora froribunda*, a native plant species of calcareous wetlands in eastern New York state, USA 2 // Wetlands, 2001. – Vol. 21. – № 3. – P. 431–436.
- Miliauskas G., Venskutonis P.R., van Beek T.A. Screening of radical scavenging activity of some medicinal and aromatic plant extracts // Food Chemistry, 2004. – Vol. 85. – №2. – P. 231–237.
- Phillips, K.M., Hayman D.S. Improved procedures for clearing roots and staining parasitic and vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi for rapid assessment of infection // Transactions of the British Mycology Society. 1970. 55. – P. 158–160.

УДК 631.529 + 635.925

© С.М. Бебия

Древесные растения острова Хоккайдо, перспективы их интродукции на Черноморском побережье Кавказа

С.М. Бебия

Институт ботаники Академии наук Абхазии, г. Сухум, Республика Абхазия
E-mail: bebia_sergeri@mail.ru

Woody plants of the Island of Hokkaido, their prospect introduction at the Black Sea coast of Caucasus

S.M. Bebija

In article the analysis of distribution of woody vegetation and dendroflora of the Islands of Hokkaido is stated. The opportunity successful introduction about 240 species of woody plants at the Black Sea coast of Caucasus is proved.

Растительность острова Хоккайдо отличается большим видовым разнообразием, в том числе многообразием дендрофлоры. В ней насчитывают около 460 видов и форм, древесных и кустарниковых растений, относящихся к 170 родам (Woody plants of Japan, 1985). Такое многообразие дендрофлоры острова обусловлено, главным образом, разнообразием физико-географических условий его территории. Особенно велика роль почвенных и климатических (гидротермических) факторов среды, которые сильно варьируют в зависимости от геоморфологии гор.

Хоккайдо – остров на севере Японии площадью 78,5 тыс. кв. км, простирается с востока на запад на 540 км и с севера на юг на 420 км. Полуостров Камеда на юго-западе является северным продолжением меридиональной островной дуги Хонсю, северный и южный полуострова структурно связаны с Сахалинской дугой, а восточный полуостров Сиретоко – с Курильской. Берега острова выровненные, бухт мало (Восточная и Центральная Азия, 1982).

Территория острова на половину занята горами, представленными низкогорьями и среднегорьями, которые сформировались на пересечении Сахалинской и Курильской дуг. Процесс горообразования здесь продолжается и по сей день. Горы располагаются в центре острова и тянутся хребтами с севера на юг. Самая высокая вершина – гора Асахи (2290 м). На полуострове Сиретоко имеются действующие вулканы.

Значительная часть острова занята равнинами, которые покрыты вулканическим пеплом, галькой и крупнозернистыми песками. В западной части острова, по реке Исикари (длина 265 км) расположена долина с одноимённым названием, в восточной части, по реке Токачи (156 км) – ещё одна долина. Южную часть Хоккайдо образует полуостров Осима. Остров Хоккайдо отделен от острова Хонсю проливом Цугару. Северное побережье Хоккайдо омывается холодным Охотским морем и обращено к тихоокеанскому побережью российского Дальнего Востока. Однако, понятие «север» на Хоккайдо относительно. Город Вакканай, например, находящийся на крайнем севере острова, расположен южнее широты Парижа. Но среднегодовая температура на Хоккайдо, равная +8 °С, значительно ниже, чем в Париже. Соседство Тихого океана сказывается в том, что на острове бывает в среднем только 17 полных солнечных дней в году, летом регистрируется до 150 дождливых, а зимой – 123 снежных дня. Тем не менее, по японским меркам, климат Хоккайдо летом более сухой, а зимой – более суровый, чем в других регионах Японии.

Вследствие значительного разнообразия форм рельефа, в пределах территории острова варьирует и климат. Климат Хоккайдо влажный, морской с холодной зимой и коротким летом, а в горах климат имеет сходство с субарктическим. В целом, климат острова относят к муссонной области умеренной зоны (Витвицкий, 1954). Общее годовое количество осадков колеблется от 1020 мм на востоке Хоккайдо до 3800 мм на некоторых хребтах соседнего острова Хонсю. Снегопады бывают в течение 95 дней. За это время формируется снежный покров мощностью до 4,5 м.

Вегетационный период на западном побережье Хоккайдо длится 155 дней, а на северном – 125.

В условиях прохладного и влажного климата Хоккайдо формируются горные буроземы (под буковыми лесами), пеплово-вулканические многогумусные кислые аллофановые и выщелоченные коричневые почвы под другими лесами. На слабо дренированных участках западного Хоккайдо распространены пятна тощих болотных почв.

В 1997 г. автор этих строк по международной программе «Дендрологический атлас мира» побывал в экспедиции на острове Хоккайдо. Были изучены вертикальный характер распространения лесной растительности острова, разнообразие дендрофлоры, возможности интродукции ее представителей на Черноморское побережье Кавказа (ЧПК).

Примерно 60% площади Хоккайдо покрыто лесами. В южной половине острова простираются широколиственные листопадные леса, в которых доминируют *Fagus crenata*, *Quercus dentata*, *Quercus mongolica* var. *grosseserrata*, *Castanea serrata*, *Carpinus cordata*, *Ostrya japonica*, *Zelkova serrata*, *Maackia amurensis* var. *buergeri*, *Populus davidiana*, а также много видов клена, ясеня, липы, ильма, березы, ольхи.

С высоты 250 м над ур. м. произрастают смешанные хвойно-широколиственные леса с участием *Abies sachalinensis*, *Picea jezoensis*, *Quercus mongolica* var. *grosseserrata*, *Kalopanax pictus*, *Fraxinus mandshurica*, *Betula maximowicziana*, *Tilia maximowicziana*, *Magnolia kobus* var. *borealis*, *Alnus hirsuta*, *Cercidiphyllum japonicum*, *Ulmus laciniata* и другие. В подлеске сильно развиты заросли бамбука – *Sasa senanensis*. На освещенных местах встречаются лианы *Schisandra chinensis*, *Schizophragma hydrangeoides* и др.

Выше 500 м над у.м. эти леса сменяются елово-пихтовыми горнотаежными с густым подлеском из бамбука – *Sasa kurilensis*. Главные лесообразующие породы: *Abies sachalinensis*, *Picea jezoensis*, *P. glehnii*, *Taxus*

cuspidata, *Quercus mongolica* var. *grosseserrata*, *Betula ermanii*, *Tilia japonica*, *Kalopanax pictus*, *Fraxinus mandshurica* var. *japonica*, *Magnolia obovata* и др.

Интересно, что в Учебно-опытных лесах Токийского университета леса на хребте Дайроку в центральной части острова на отметках 400–600 м над ур. моря встречается естественный гибрид *ели аянской* и *ели Глена*, который по своей продуктивности значительно превосходит исходные виды. Этот гибридный вид тщательно изучается японскими лесоводами с целью дальнейшего широкого использования его в лесных культурах.

Центральный горный массив на о. Хоккайдо поднимается выше верхней границы леса. Там распространены заросли кедрового стланника – *Pinus pumila*, сосны горной – *P. mugo*, верещатника – *Calluna vulgaris* и нескольких видов рододендрона, а также субальпийские и альпийские луга.

Наиболее ценными древесными породами, имеющими высококачественную древесину и используемыми в деревообрабатывающей промышленности здесь являются (в порядке убывания качества древесины) – *Betula maximowicziana*, *Kalopanax pictus*, *Quercus mongolica* var. *grosseserrata*, *Picea jezoensis*, *Fraxinus mandshurica*, *Abies sachalinensis*.

На острове осуществляется высокоинтенсивное лесное хозяйство, в результате чего средний запас древесины в хозяйственном лесу здесь достигает 300 м³/га со среднегодовым приростом до 5 м³/га. Ср. запас древесины в естественных лесах равен примерно 180 м³/га. Существенную роль в развитии лесного хозяйства, в формировании видового состава и возрастной структуры лесов играют тайфуны и лесные пожары. На таких участках, в большинстве случаев, различными методами содействия естественному возобновлению, осуществляется восстановление лесов из основных лесообразующих пород. Используются и методы восстановления лесов искусственным путем из ценных быстрорастущих местных, а также интродуцированных, древесных пород, в частности из *Chosenia arbutifolia*, *Populus euroamericana*, *Larix kaempferi*, *Pinus strobus*, *P. nigra*, *P. koraiensis* и других пород. Характерно, что для создания лесных культур используются семена, собираемые только с селекционно отобранных в естественном лесу плюсовых деревьев.

Обращает на себя внимание и то, что в составе дендрофлоры острова встречаются представители умеренно теплолюбивой Дальневосточной, Манчжурской (*Tilia maximowicziana*, *Tilia japonica*, *Fraxinus mandshurica* var. *japonica*, *Magnolia kobus* var. *borealis*, *Magnolia obovata*, *Kalopanax pictus*, *Quercus mongolica* var. *grosseserrata*, *Cercidiphyllum japonicum*, *Cephalotaxus harringtona* var. *nana*, *Maackia amurensis* var. *buergeri*, *Schisandra chinensis*, *Schizophragma hydrangeoides*, *Hydrangea paniculata*, *H. petiolaris*, *Vitis flexuosa*, *Actinidia arguta*), а также таежно-субарктической бореальной (*Betula ermanii*, *Picea jezoensis*, *P. glehnii*, *Abies sachalinensis*, *Pinus pumila*, *P. mugo*, *Larix gmelinii*, *Calluna vulgaris*) флор. Такое уникальное сочетание представителей разных флористических областей обусловлено, главным образом, островным условием развития флоры и растительности на стыке различных природных климатических областей в течение длительного периода времени.

Интродукцией древесных растений из данного региона на ЧПК ботаники занимаются давно. И это не удивительно, т.к. биолого-экологические особенности многих древесных видов острова обуславливают успешное произрастание их на ЧПК. В коллекции Института ботаники АНА имеется около 80 видов и форм растений старой интродукции с этого острова (Васильев, 1955–1959; Бебия, Васильева, Лакоба, 2000). Многие из них прошли несколько акклиматизационных этапов, растут удовлетворительно, многие плодоносят, дают полноценные семена, а некоторые из них и самосев (например, *Acer japonicum*, *A. palmatum*).

В 1997 г. нами был завезен ценнейший растительный материал с острова Хоккайдо, из мест их естественного произрастания, в том числе живыми сеянцами 23 вида древесных растений. Эта часть коллекции наиболее ценна, т.к. мы имеем возможность морфологического сравнения растений, взятых из мест естественного произрастания, с образцами тех же видов, прошедших акклиматизацию в условиях нашего региона. Из семян, привезенных с Хоккайдо, также были получены сеянцы 16 видов растений. Некоторые из них уже на ранних этапах жизни показывают хорошую динамику роста, развития и устойчивость. Среди них *Cercidiphyllum japonicum*, *Idesia polycarpa*, *Picea jezoensis*, *Betula maximowicziana* и другие. Последний вид, который на родине известен под названием «красная береза», имеет очень ценную красивую древесину, экспортную в большом количестве в Западную Европу. Эта береза отличается также быстрым ростом. Благодаря крупной листве, считается одной из красивейших в роде.

Несмотря на то, что значительное число видов иноземных древесных растений, в том числе с о. Хоккайдо, испытывалось и уже используется в практических целях на ЧПК, было бы неправильно считать работу по интродукции растений из этого региона законченной. В этом плане, дендрофлора о. Хоккайдо, безусловно, заслуживает внимания. По результатам наших исследований, из дендрофлоры острова может быть перспективным и привлечено к интродукции на ЧПК до 240 видов и форм древесных растений. Многие из этих таксонов, пройдя успешную акклиматизацию, могут быть использованы в зеленом строительстве и при лесоразведении, в том числе до 8 видов для выращивания лесных культур.

Важно и то, что при интродукции растений в новых условиях необходимо подбирать такие места произрастания, которые могут соответствовать биоэкологическим особенностям интродуцируемых видов (Лапин, 1974). Практически, большинство видов древесных растений острова мезофиты, произрастают в горных условиях и имеют горную экологию. ЧПК также является горным регионом с достаточно влажным, субтропическим и умеренно теплым климатом, разнообразием почвенно-грунтовых условий. Это дает основание для рекомендации к успешной интродукции многих представителей дендрофлоры острова Хоккайдо в данном регионе.

Литература

- Бабия С.М., Васильева О.О., Лакоба Е.В. О возможности использования растительных ресурсов островов Хоккайдо и Тайвань на Черноморском побережье Кавказа // Биологическое разнообразие Кавказа. – Сухум, 2000. – С. 55–57.
- Васильев А.В. Флора деревьев и кустарников Западной Грузии // Тр. Сухумского ботанического сада. – Сухум, 1955–1959. – Т.VIII. – С. 5–208; – Т.IX. – С. 5–210; – Т.X. – С. 11–234; – Т.XI. С.3–140; – Т.XII. – С. 3–160.
- Витвицкий Г.Н. Климат Японии. – М., 1954. – 176 с.
- Лапин П.И. Теория и практика интродукции древесных растений в средней полосе европейской части СССР. Научные основы, методы, результаты. – Л., 1974.
- Страны и народы. Восточная и Центральная Азия. – М., – С. 219–234.
- Woody plants of Japan. – Tokyo, Japan, 1985. – 752 p.

УДК 631.529:635.977(47+54-25)

© Ю.Е. Беляева

Интродукция хозяйственно ценных листопадных древесных растений Северной Америки в ГБС РАН

Ю.Е. Беляева

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, г. Москва, Россия
E-mail: YuEBelyaeva@yandex.ru

Introduction of economically valuable deciduous woody plants, native to North America, into the MBG RAS

Yu.E. Belyaeva

The data on medicinal, edible, melliferous, technical and ornamental plant species, perspective for cultivation in Central Russia, are presented.

Одной из основных целей интродукции является привлечение в культуру растений с разнообразными ценными свойствами, особенно с такими, которые редки или вовсе отсутствуют у растений местной флоры. Множество североамериканских лиственных древесных растений, подчас обладающих целым набором полезных качеств, издавна привлекали к себе внимание интродукторов. Коллекция североамериканских листопадных древесных растений ГБС РАН насчитывает более 300 видов и является крупнейшей в России. Среди них можно выделить группы лекарственных, пищевых, медоносных, технических, декоративных растений, а также используемых в агролесомелиорации, при этом многие растения одновременно могут входить сразу в несколько групп. Естественно, возможности практического применения имеет смысл анализировать лишь у видов растений, хорошо развивающихся в условиях интродукции и являющихся заведомо перспективными (группы перспективности I, II, III) по шкале оценки перспективности древесных растений по данным визуальных наблюдений (Лапин, Сиднева, 1973).

К перспективным лекарственным растениям можно отнести 59 видов коллекции. По данным W.H. Lewis (1977), у себя на родине их издавна используют в народной медицине, многие из них признаны и официальной медициной. Действие их крайне разнообразно. Например, отвары плодов *Spiraea douglasii* Hook. и *S.tomentosa* L. помогают при заболеваниях желудка. Настойка коры *Ptelea trifoliata* L. является тонизирующим и общеук-

репляющим средством, кипячёный настой листьев и побегов *Hamamelis virginiana* L. – наружным противовоспалительным средством. Чай из коры *Padus virginiana* (L.) Mill., *P.serotina* (Ehrh.) Agardh, *Betula occidentalis* Hook. и *B.pumila* L. употребляют при кашле и простуде. Корни *Aralia spinosa* L., кора многих видов ольхи и берёзы способствует заживлению ран. Содержащийся в коре и внешней оболочке плодов *Juglans nigra* L. антибиотик юглон служит основой антидерматозных препаратов. В фундаментальной работе R.Hegnauer (1964-1973) для многих успешно интродуцированных в отделе дендрологии ГБС РАН североамериканских растений приведены сведения о наличии в них фармацевтических соединений: алкалоидов, сапонинов, гликозидов, полифенолов и т.п. Есть данные о большой фитонцидной способности при выращивании их в лесопосадках Кавказских Минеральных Вод (Слепых, 1987) деревьев *Cladrastis lutea* (Michx.f.) K. Koch, *Juglans cinerea* L., *Catalpa speciosa* (Warder ex Barney) Engelm. и др. В целом, известно лишь о нескольких попытках выращивания в нашей стране североамериканских лиственных древесных растений в качестве фармацевтического сырья, и поэтому многие растения ещё нуждаются в проверке их возможного применения в медицинских целях.

Среди перспективных растений коллекции 130 видов из 32 родов пригодны в пищу (Fernald et al., 1958). Особое место занимают несколько видов клёна и берёзы, из сока которых во время весеннего сокодвижения добывают сироп, сахар и прочие компоненты, причём в местах естественного произрастания добыча носит промышленный характер, и имеются потенциальные возможности существенного расширения производства древесных соков за счёт подсочки не только традиционного *Acer saccharum* Marshall, но и других видов клёна и берёзы (Jones, Alli, 1987). Наиболее интересны для нас растения со съедобными плодами. Нельзя не остановиться на использовании плодов *Ptelea trifoliata* вместо хмеля при получении дрожжей и пива. Другие растения, как некоторые виды аронии и ирги, широко распространены в культуре и давно стали обычными. На основании изучения коллекции смородины и крыжовника в числе самых ценных и перспективных плодовых культур выделены *Ribes americanum* Mill., *R.hudsonianum* Rich., *R.glandulosum* Grauer ex Weber, *Grossularia cynosbatii* (L.) Mill., *G.missouriensis* (Nutt.) Cov. et Britt., *G.setosa* (Lindl.) Cov. et Britt. и др. (Якушина, Соколова, 1988). Перспективны для дальнейшего испытания в культуре и многие виды боярышника, особенно те, у которых в плодах отмечено накопление свыше 100 мг% аскорбиновой кислоты: например, *Crataegus irrasa* Sarg., *C.macracantha* Lodd., *C.stonei* Sarg., *C.succulenta* (Link) Schraed., *C.pratensis* Sarg. и др. Среди североамериканских растений есть и ценные медоносы, которые отлично проявили себя в условиях нашей страны: *Acer negundo* L., *Amelanchier canadensis* (L.) Medik., *Amorpha fruticosa* L., *Aralia spinosa*, *Cephalanthus occidentalis* L., *Ribes aureum* Pursh, *Robinia pseudoacacia* L., *Symphoricarpos albus* (L.) Blake и др. (Глухов, 1955). Их достоинство заключается не только в превосходных вкусовых качествах получаемого мёда и его высокой продуктивности, но и в том, что многие из этих растений цветут в середине или во второй половине лета, когда количество цветущих растений в наших природных условиях снижается. К тому же, снежноточка образует множество цветков на протяжении длительного времени. Предположительно, перспективными для пчеловодства могут оказаться и другие североамериканские растения, цветки которых обильно выделяют нектар или пыльцу, например, многие виды *Betula*, *Crataegus*, *Lonicera*, *Viburnum* и др.

В нашей коллекции около 50 видов перспективных растений можно отнести к техническим культурам. Среди них давно известные в красильной промышленности орехи (из оболочек плодов которых добывают краску), сумахи (их кору и листья перерабатывают для получения таннидов), дуб северный (получение дубильных веществ) и др. В последние годы в США активно занялись поиском новых источников энергии: в частности, потенциально перспективными признаны растения с высоким содержанием полифенолов – *Catalpa bignonioides* Walter, *Populus tremuloides* Michx., *Rhus typhina* L. (Cart, Bagby, 1987), и растения с высоким содержанием масел – тот же *Rhus typhina* и *Cornus racemosa* Lam. (Cart et al., 1986). Проведённое сопоставление прироста биомассы древесины в природе и в культуре у растений с ценной древесиной показало, что такое сопоставление не всегда оправдано, поскольку рост деревьев зависит от множества факторов. Тем не менее, вполне близкие к природным показатели роста получены для некоторых невысоких деревьев (*Amelanchier florida* Lindl., *Betula populifolia* Marshall, *Padus pennsylvanica* (L.f.) Sok. и др.), древесина которых, хотя и обладает рядом превосходных физических качеств и красивой текстурой, всё-таки имеет ограниченное применение из-за малых размеров побегов. Старые, хорошо развитые, крупномерные экземпляры *Acer rubrum* L., *A.saccharinum* L., *Betula papyrifera* Marshall, *Juglans cinerea*, *Quercus borealis* Michx., *Fraxinus pennsylvanica* Marshall и некоторых других пород обнаружены в сходных природно-климатических условиях Белоруссии (Федорук, 1985), а также при обследовании парковых насаждений Московской (Древесные растения парков Подмосковья, 1979), Тульской, Орловской, Ярославской и ряда других областей центральной России (Якушина и др., 1991; Макридин, Беляева, 1992). Хорошие показатели роста, выявленные по итогам многолетних наблюдений, позволили рекомендовать некоторые породы для введения в лесное хозяйство. Например, предложено создание лесных посадок ореха серого в Брянской области (Рубцов, 1986), для лесных полос на юго-западе

России и на Украине рекомендованы дуб северный, орех серый, робиния лжеакация (Калиниченко, 1987). Многие из перечисленных выше видов растений уже введены в лесные культуры в Белоруссии (Углынец, 1987). Всё это свидетельствует, с одной стороны, об относительно широком использовании в лесоводстве некоторых североамериканских лиственных древесных растений, с другой стороны, – о далеко не исчерпанных возможностях обогащения лесного фонда новыми ценными древесными породами.

По литературным данным удалось установить, что в качестве растений, улучшающих свойства почвы, используют древесные растения 19 перспективных в наших условиях видов. Среди них выделяется группа растений с азотфиксирующими клубеньками на корнях, например, это *Alnus rubra* Bong. (Elias, 1984), многие бобовые, особенно робиния лжеакация (Reinsvold, Pope, 1987), *Ceanothus americanus* L., *Purshia tridentata* (Pursh) DC. (Righettii et al., 1986). К тому же, *Ceanothus americanus*, наряду с *Alnus sinuata* (Regel) Rydb., *Rhus typhina*, *Robinia pseudoacacia*, *Staphylea trifolia* L., *Cornus stolonifera* Michx., прекрасно защищает почву от эрозии (Вульф, Малеева, 1969; Elias, 1984). Признано полезным введение в полевые насаждения деревьев *Fraxinus americana* L., *F. pensylvanica*, *Flaniceolata* Borkh. (Хижняк, 1986). В Орловской области в 1987 г. мы видели широкую, растянувшуюся на многие сотни метров полевую защитную полосу из нескольких рядов сосны Банкса и аморфы кустарниковой, причём растения обоих видов были прекрасно развиты и обильно плодоносили. Многие североамериканские лиственные древесные растения хорошо растут на отвалах отработанной породы (Рубцов и др., 1984; Куприянов, 1989), в промышленных зонах предприятий, загрязняющих атмосферу вредными выбросами (Николаевский, 1979; Гетко, Шабанова, 1984), на сильно загазованных и запылённых городских улицах (Муха, 1987; Schneider, 1988).

По нашим наблюдениям, североамериканские деревья и кустарники 212 наименований можно отнести к проявляющим декоративные свойства в условиях интродукции в ГБС РАН. Среди них наиболее интересны растения с редкими для зелёных насаждений декоративными качествами. Так, городское озеленение можно существенно разнообразить новыми видами древесных лиан (*Aristolochia durior* Hill, *Clematis virginiana* L., *Celastrus scandens* L.), кустарниками и деревьями с оригинальной окраской коры, особенно заметной в зимнее время (*Acer circinatum* Pursh, *Cornus atomum* Mill., *C. foemina* Mill.), цветущими очень рано (как *Hamamelis vernalis* Sarg., в апреле) или поздно (*Hypericum kalmianum* L., *Clematis virginiana*, в августе и сентябре), с розовыми или красными цветками (*Acer circinatum*, *Euonymus atropurpureus* Jacq., *Rubus spectabilis* Pursh), с яркими красивыми плодами (*Cornus alternifolia* L.f., *Celastrus scandens*, *Lonicera prolifera* (Kirchn.) Rehder, *Viburnum recognitum* Fern., *Pex verticillata* (L.) A. Gray).

В целом же, североамериканские лиственные древесные растения, успешно прошедшие интродукционные испытания, нуждаются в более глубоком специальном изучении с целью широкого их использования на практике.

Литература

- Вульф Е.В., Малеева О.Ф. Мировые ресурсы полезных растений. – Л., 1969. – 564 с.
- Гетко Н.В., Шабанова И.А. Некоторые биохимические исследования механизма устойчивости интродуцированных растений к органогенным загрязнителям воздушного бассейна // Тез. докл. Всес. совещ., – Звенигород–Пушино, 1984. – С. 43–44.
- Глухов М.М. Медоносные растения. – 6-е изд., перераб. и доп. – М., 1955. – 512 с.
- Древесные растения парков Подмосковья. – М., 1979. – 236 с.
- Калиниченко А.А. Интродуценты лесов Украины // Лесн. журн. 1987. – № 6. – С. 114–116.
- Куприянов А.Н. Интродукция древесных растений на отвалах угольной промышленности в субаридной зоне // Тез. докл. Всес. совещ. – Ашхабад, 1989. – С. 96.
- Лапин П.И., Сиднева С.В. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений // Опыт интродукции древесных растений. – М., 1973. – С. 7–67.
- Макридин А.И., Беляева Ю.Е. Древесные растения в озеленении городов Ярославской области // Бюлл. Гл. ботан. сада. 1992. – Вып. 163. – С. 29–33.
- Муха Т.П. Обоснование ассортимента древесно-кустарниковых пород для насаждений оздоровляющего типа в агроландшафтах // Сб. науч. тр. Волгоградского мед. ин-та. – Волгоград, 1987. – Вып. 40. – № 1. – С. 168–171.
- Николаевский В.С. Биологические основы газоустойчивости растений. – Новосибирск, 1979. – 280 с.
- Рубцов А.Ф., Поляков А.К., Гречушкин В.С., Малюгин И.Е. Культура некоторых видов семейства лоховых в Донбассе // Интродукция и акклиматизация растений. – Киев, 1984. – № 1. – С. 40–42.
- Рубцов В.И. Опыт интродукции и акклиматизации орехов в Брянской области // Лесная геоботаника и биология древесных растений. – Брянск, 1986. – С. 134–141.

- Слепых В.В. Повышение фитонцидной роли лесов в районе Кавказских Минеральных Вод: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Красноярск, 1987. – 14 с.
- Углянец А.В. Интродукция древесных растений в лесные культуры Белоруссии // Лесоведение и лесное хозяйство. 1987. – № 22. – С. 65–70.
- Федорук А.Т. Опыт интродукции древесных лиственных растений в Белоруссии. – Минск, 1985. – 160 с.
- Хижняк Н.И. Опыт интродукции видов р. *Fraxinus* L. в Нижнем Поволжье // Бюлл. НИИ агролесомелиорации. 1986. № 3/49. С. 27–31.
- Якушина Э.И., Макридин А.И., Беляева Ю.Е. Древесные растения парков Тульской области // Бюлл. Гл. Ботан. сада. 1991. – Вып. 159. – С. 8–16.
- Якушина Э.И., Соколова С.М. К вопросу о перспективности дикорастущих видов смородины и крыжовника как ягодных кустарников // Бюлл. Гл. ботан. сада. 1988. – Вып. 151. – С. 22–29.
- Carr M.E., Bagby M.O. Tennessee plant species screened for renewable energy sources // Economic Botany. 1987. – Vol. 41. – № 1. – P. 78–85.
- Carr M.E., Roth W.B., Bagby M.O. Potential resources materials from Ohio plants // Economic Botany. 1987. – Vol. 40. – № 4. – P. 434–441.
- Elias Th.S. The complete trees of North America (Field guide and natural history). New York, 1984. – 948 p.
- Fernald M.L., Kinsey A.C., Rollins R.C. Edible wild plants of Eastern North America. – New York, 1958. 452 p.
- Hegnauer R. Chemotaxonomie der Pflanzen. – Basel–Stuttgart, 1964–1975. – Bd. 3–6.
- Jones A.R.C., Alli I. Sap yields, sugar content and soluble carbohydrates of saps and syrups of some Canadian birch and maple species // Can. J. Forest Res. 1987. – Vol. 17. – № 3. – P. 263–266.
- Lewis W.H. Medicinal botany, plants affecting man's health. – New York, 1977. – 515 p.
- Reinsvold R.J., Pope Ph.E. Combined effect of soil nitrogen and phosphorus on nodulation and growth of *Robinia pseudoacacia* // Can. J. Forest Res. 1987. – Vol. 17. – № 8. – P. 964–969.
- Righetti T.L., Chard C.H., Backhaus R.A. Soil and environmental factors related to nodulation in *Cowania* and *Purshia* // Plant and soil. 1986. – Vol. 91. – № 2. – P. 147–160.
- Schneider H.W. Abgasfeste Strassenbäume // Umwelt. 1988. – № 7–8. – P. 337–339.

УДК 631.524

© А.В. Бехтер, Ю.Н. Карпун

Особенности нимфейных водоемов в садах и парках субтропиков России

А.В. Бехтер, Ю.Н. Карпун

Всероссийский научно-исследовательский институт цветоводства и субтропических культур, г. Сочи, Россия
E-mail: ant05@mail.ru

The water lilies reservoirs of the parks and gardens of the Russia subtropics.

A.V. Bechter, G.N. Carpun

The water lilies reservoirs of the subtropical parks of Russia are described. The plant species inhabiting the reservoirs are listed. Important requirements for planting of woody plants by the water lilies reservoirs are given.

Значение воды в европейском паркостроении традиционно высоко. Роль декоративных водоемов в садах и парках Европы трудно переоценить. Особый колорит декоративным зеленым насаждениям придают, так называемые, нимфейные водоемы, предназначенные для культивирования нимфей – водяных лилий.

Последние представляют собой весьма неоднозначное явление. С одной стороны, они должны соответствовать архитектурному замыслу парка, органически вписываться в его ансамбль. С другой стороны – обеспечивать нормальные условия для роста и развития нимфей.

Исходя из композиционного замысла, размеров парка, характера рельефа и типа зеленых насаждений нимфейные водоемы могут быть геометрической формы или свободных очертаний. В первом случае – это, обычно, круг или овал, редко прямоугольник или шестигранник, во втором случае – те же, по сути дела, фигуры, но со свободными обводами берегов. В большинстве случаев, как правило, нимфейные водоемы небольшого размера.

Конструкция нимфейного водоема региона должна состоять из прочного основания – чаши, которая может быть как из бетона, так и из бутилкаучуковой резины: бетонная чаша должна иметь массивное основание и располагаться на поверхности почвы; чаша с использованием бутилкаучуковой резины должна быть заглублена в почву с применением теплоизоляционного материала. Такая конструкция водоемов позволит уменьшить потерю тепла, накопленного водой в дневное время. Водоемы должны быть проточными и иметь небольшую глубину, которая обеспечит благоприятные условия для развития растений и упростит уход за водоемом.

Исходя из экологических требований нимфей, как водных растений, нимфейные водоемы должны быть освещены в течение всего дня, должны хорошо прогреваться в период вегетации и должны иметь умеренно проточный режим. Их берега могут быть как пологими, так и обрывистыми, в том числе и зарегулированными с использованием различных строительных материалов. Все это не только жестко предопределяет их конкретное место в структуре парка, но и диктует характер древесных растений, которые высаживаются вблизи нимфейного водоема.

Наиболее распространенными обитателями нимфейных водоемов являются представители рода *Nymphaea* L., относящегося к семейству Nymphaeaceae. В роде около 50 видов, распространенных по всему земному шару, однако в качестве садовых растений обычно выращивают гибридные нимфеи, количество которых с каждым годом увеличивается и уже приближается к 500 сортам. Родоначальником этого водного разнообразия стал европейский вид *Nymphaea alba* L., а наиболее распространенной группой сортов, так называемые, «марлиакские гибриды», селекции известного французского садовода Marliac'a.

В нимфейных водоемах субтропических парков юга России, все еще немногочисленных, также преобладают марлиакские гибриды: *cv. Albida*, *cv. Carnea*, *cv. Chromatella*, *cv. Escarboucle*, *cv. Paul Hariot*, *cv. Rosea*. Это далеко не полный перечень наиболее распространенных на юге России гибридных нимфей, интересная коллекция этих водных растений имеется в ботаническом саду Кубанского госуниверситета. Из числа отсутствующих в регионе гибридных нимфей наибольший интерес представляют такие сорта, как: *cv. Almost Black*, *cv. Arc-en-Ciel*, *cv. Atropurpurea*, *cv. Black Pincess*, *cv. Blushing Bride*, *cv. Clyde Ikins*, *cv. Red Spider*, *cv. White 1000 Petals*, *cv. Wow*, *cv. Yellow Queen*.

Как уже говорилось, для успешной культуры нимфей, помимо прочего, требуется достаточная прогреваемость водоемов и поддержание достаточно стабильной высокой температуры воды в течение суток. Для успешного разрешения этой проблемы предпринимались и продолжают предприниматься меры, как технического плана, так и архитектурно-ландшафтного характера. К числу последних относятся характер размещения крупных древесных растений вблизи нимфейных водоемов и породный состав таких растений.

К числу древесных растений, нежелательных для посадок у нимфейных водоемов, относятся крупные ширококороновые деревья, деревья с плотной кроной, особенно вечнозеленые, породы, корни которых разрушают фундаменты строений (представители семейства *Moraceae*), а также суккулентные растения. Вместе с тем, желательны посадки невысоких редкороновых деревьев с поникающими кронами (садовые формы ив, кленов и др.), раскидистых кустарников, а также бамбуков. Что касается последних, этого специфического компонента субтропических парков России, то здесь предпочтение следует отдавать не слишком агрессивным видам, таким как: *Arundinaria falcata*, *Bambusa glaucescens*, *Chimonobambusa quadrangularis*, *Phyllostachys nigra*, *Sasa palmata*, *Shibataea kumasasa*, *Semiarundinaria fasciosa*.

Что касается архитектурно-планировочного решения той части парка, которая прилегает к нимфейному водоему, то здесь также есть свои требования и специфика. Водоем должен быть полностью освещен в первой половине дня, его не следует обсаживать живыми изгородями, даже с использованием невысоких растений, в воде не должны отражаться здания и сооружения, равно как и растения с характерными кронами (пальмы, например). По берегам водоема или в его прибрежной части желательна композиционная посадка невысоких, вечнозеленых прибрежно-водных растений.

Литература

- Баданова К.А. Изучение ассортимента и агротехника выращивания нимфейных на Черноморском побережье Большого Сочи: Автореферат дисс. на соиск. уч. ст. канд. с.-х. наук. – Сухуми, 1968. – 24 с.
- Бехтер А.В. Культура Нимфей (*Nymphaea* L.) на Черноморском побережье России (район Сочи) // Декоративное садоводство России. – Сочи, 2008. – С. 106–111.
- Колесников А.И. Озеленение водоемов. – М.: Изд-во Министерства коммунального хозяйства РСФСР, 1954, – 188 с.
- Николаевская З.А. Садово-парковый ландшафт. – М.: Стройиздат, 1989. – 344 с.
- Perry D. *Slocum*. Waterlilies and lotuses. – Portland–Cambridge, 2005. – 260 p.
- Stodola J. *Vodni a vilhkomilne rostliny*. – Praha, 1987. – 312 p.

УДК 635.976.32:581.4:581.5.57(477)

© Е.В. Билык, И.Б. Окунева

Виды рода *Syringa* L., интродуцированные в Национальном дендропарке «Софиевка» НАНУ

Е.В. Билык¹, И.Б. Окунева²

¹ Национальный дендропарк «Софиевка» НАНУ, 20300 ул. Киевская 12а, г. Умань Черкасской обл., Украина

E-mail: sofievka@ck.ukrtel.net

² Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, г. Москва, Россия

The Species of *Syringa* L., introduced in the National Dendrological Park «Sofiyvka» NAS of Ukraine

O.V. Bilyk, I.B. Okuneva

The results of the introduction of *Syringa* L. species in the National Dendrological Park «Sofiyvka» NAS of Ukraine are summed up. It is established as a result of inventory that there are 130 species, forms and cultivars of *Syringa* introduced in the dendrological park. The collection contains more than 50 high-decorative cultivars of *Syringa vulgaris* L. received from The Main Botanical Garden named after N.V. Tsytin RAS (Moscow) in 2004–2006. All the species and cultivars of *Syringa* introduced in the dendrological park «Sofiyvka» grow and germinate well in the conditions of introduction and have great value for landscape design in Ukraine.

Род *Syringa* L. относится к семейству Oleaceae Hoff. et Link., порядок Oleales Lindley, надпорядок Lamiales, подкласс Asteridae, класс Magnoliatae, отдел Magnoliophyta. *Syringa* – один из наиболее популярных красивоцветущих кустарников. Цветение сирени, особенно когда ее много, в результате чего создается эффект «моря» сирени, – это большая радость и красота, которую невозможно передать всеми известными человечеству словами. Большой сиригарий можно сравнить с райским садом. Поэтому сирень на Руси называли «рай-дерево», райское дерево.

Род включает по разным классификациям от 22 до 28 (30) видов. Впервые *Syringa* описана К. Линнеем в 1753 г. Система рода изменялась и изменяется (Горб, 1989; Окунева, Михайлова, Демидов, 2008; Терещенко, 2003; International..., 2003; Rehder, 1949) в меру более глубокого изучения таксонов, которые входят в данный род, их взаимосвязей и понимания этого конкретными исследователями. В данной работе мы придерживаемся классификации, принятой Международным обществом сирени (International..., 2003), согласно которой род Сирень разделяется на два подрода: *Ligustrina* и *Syringa*. В дендропарке «Софиевка» растут виды сирени, которые принадлежат к обоим подродам.

Подрод *Ligustrina* включает один вид и три подвида *Syringa*: *S. reticulata* (Blume) H. Hara, *S. r.* subsp. *reticulata*, *S. r.* subsp. *amurensis* (Rupr.) P.S. Green & M.C. Chang, *S. r.* subsp. *pekinensis* (Rupr.) P.S. Green & M.C. Chang. В дендропарке «Софиевка» интродуцировано *S. r.* subsp. *amurensis* и *S. r.* subsp. *pekinensis*. Примерный возраст наиболее старых особей этих растений соответственно – 50 и 30 лет. Их цветение в условиях дендропарка «Софиевка» начинается через 3–7 дней после окончания цветения всех других видов, форм и сортов *Syringa*.

Подрод *Syringa* разделяется на четыре серии (секции): *Syringa*, *Pinnatifoliae* Rehder, *Pubescentes* (C.K. Schneid.) Lingelsh. и *Villosae* C.K. Schneid.

Секция *Syringa*, синоним *Vulgares* Rehd. Представителями данной секции сиреней в дендропарке являются *S. vulgaris* L., *S. x chinensis* Schmidt ex Willd., *S. x hyacinthiflora* Rehd., *S. laciniata* Miller, *S. x persica* L.

Секция *Pinnatifoliae*. В состав данной секции входит всего два вида сирени – *S. pinnatifolia* Hemsl. и *S. diversifolia* Rehder. В «Софиевке» эти два вида получены в 2006 году из Национального ботанического сада имени Н.Н. Гришка НАНУ.

Секция *Pubescentes* (C.K. Schneid.) Lingelsh. Представителями пушистых сиреней в дендропарке «Софиевка» являются такие сирени: *S. pubescens* Thunberg, *S. p.* subsp. *julianae* (C.K. Schneid.) M.C. Chang & X.L. Chen, *S. p.* subsp. *microphylla* (Diels) M.C. Chang & X.L. Chen, *S. p.* subsp. *microphylla* var. *potanini* (C.K. Schneid.) P.S. Green & M.C. Chang и *S. Meyeri* C.K. Schneid.

Секция *Villosae* C.K. Schneid. В дендропарке «Софиевка» представителями этой секции являются сире-

ни следующих видов: *S. emodi* Wall. ex Royle, *S. wolfii* C.K. Schneid., *S. josikaea* J. Jacq. ex Rchb., *S. yunnanensis* Franch., *S. x henryi* C.K. Schneid., *S. x josiflexa* I. Preston ex J.S. Pringle. Один из этих видов: *S. josikaea* (сирень венгерская, или восточно-карпатская) – очень редкое реликтовое растение третичного периода, эндемик флоры Восточных Карпат, внесено в 1978 году в Красную книгу СССР, а также в первое и второе издание Красной книги Украины и другие охранные списки растений (Редкие..., 1981; Собко, 1996; Собко, Гапоненко, 2005; Червона..., 1996). Встречается (рассеяно) в восточных Бескидах и в Закарпатье, одно местонахождение известно в Прикарпатье на территории Львовской области. Растет на сильно увлажненных участках в долинах рек вместе с ольхой и ивой, а также на солнечных склонах гор. Площади всех местонахождений небольшие. Численность популяций сокращается. Необходима полная охрана популяций *S. josikaea*.

Коллекционный фонд рода *Syringa* Национального дендрологического парка «Софиевка» насчитывает в настоящее время 130 видов, форм и сортов. В состав коллекции входит более 50 высокодекоративных сортов *S. vulgaris*, полученных из Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН (г. Москва) в 2004–2006 годах. Эколого-биологические свойства изучаемых видов, форм и сортов сирени полностью соответствуют природно-климатическим условиям Украины. Виды, формы и сорта *Syringa* – ценные красивоцветущие древесные растения, имеющие большое цветотерапевтическое значение (Попившая, Билык, 2008).

Таким образом, в коллекциях дендропарка «Софиевка» представлены сирени обоих подродов и всех секций согласно классификации, принятой в настоящее время Международным обществом сирени (International..., 2003). Все виды, формы и сорта *Syringa*, интродуцированные в дендропарке «Софиевка», хорошо растут и развиваются в условиях интродукции и имеют большую ценность для зеленого строительства в Украине. Собранная в Национальном дендропарке «Софиевка» НАНУ коллекция видов, форм и сортов *Syringa* – богатый генофонд рода для проведения научных исследований и внедрения в народное хозяйство.

Литература

- Горб В.К. Сирени на Украине. – Киев, 1989. – 160 с.
- Окунева И.Б., Михайлов Н.Л., Демидов А.С. Сирень: коллекция ГБС РАН история и современное состояние. – М., 2008. – 174 с.
- Попившая С.И., Билык Е.В. Цветотерапевтическое значение видов рода *Syringa* L., интродуцированных в Национальном дендропарке «Софиевка» НАНУ // Старовинні парки і ботанічні сади: проблеми та перспективи функціонування. Тез. допов. III Міжнародної наукової конференції до 215-річчя парку «Олександрія». – Біла Церква, 2008. – С. 17–18.
- Редкие и исчезающие виды флоры СССР, нуждающиеся в охране / Под ред. акад. А.Л. Тахтаджяна. – Л., 1981. – 264 с.
- Собко В.Г. Науки заповідне злілля. – Київ, 2005. – 452 с.
- Собко В.Г., Гапоненко М.Б. Интродукция редкисных и исчезающих растений флоры Украины. Київ, 1996. – 284 с.
- Терещенко С.И. Сирени на юго-востоке Украины. Севастополь, 2003. 192 с.
- Червона книга України. Рослинний світ / Відп. ред. Ю.Р. Шеляг-Сосонко. Київ, 1996. – 608 с.
- International register and checklist of cultivar names in the genus *Syringa* L. (Oleaceae). 2003. – 280 p.
- Rehder A. Manual of cultivated trees and Shrubs. – New York, 1949. – 996 p.

УДК 581.9

© Dijana Blažekovič, Nikola Hristovski, Elena Milevska, Irena Nastevska

170 years of discovering macedonian pine – molika (*Pinus peuce* Grisebach, 1844) on Pelister

Dijana Blažekovič¹, Nikola Hristovski¹, Elena Milevska¹, Irena Nastevska²

¹ University «Sv. Kliment Ohridski», Faculty of Biotechnical sciences - Bitola, Macedonia

² University «Sv. Kliment Ohridski», Faculty of Pedagogical sciences - Bitola, Macedonia
E-mail: dijanaqueen@yahoo.com

The German botanist and phytogeographyst, August Rudolf Henry Grisebach was 25 years old, when he became a doctor of botany and medicine, and made scientific researches across Rumelia

Fig.1 Holotype of *Pinus peuce* Griseb.

Fig.2 Grisebach Herbarium

(a part of the Balkan Peninsula) and Bytina (Small Asia). On his scientific journey of the Balkan Peninsula researching the flora in 1839, in the period between 29 June - 6 July he visited Bitola and Pelister. On that day, 2 July 1839, on Pelister, he discovered the Macedonian pine – molika, a discovery which he later published (1844), in his book *Spicilegium Flora Rumelicae et Bithynicae*. Today, this example is situated in the Grisebach Herbarium at Institute of Botany in Göttingen, Germany. In 1969, under the organisation of the Science and art Society in Bitola, National Park - Pelister and the Forest Faculty in Skopje, at Pelister (Children holiday resort and House «Begova Иелма») the First international Symposium for the molika was organised, 130 years after its discovering by August Grisebach. Because of the fact that molika was developed by Grisebach on 2 July 1839, this day has to be proclaimed Molika's Day and has to be marked with lots of celebrations.

The German botanist and phytogeographyst, August Rudolf Henry Grisebach was 25 years old, when he became a doctor of botany and medicine, and made scientific researches across Rumelia (a part of the Balkan Peninsula) and Bytina (Small Asia). On his scientific journey of the Balkan Peninsula researching the flora in 1839, in the period between 29 June – 6 July he visited Bitola and Pelister. He visited Pelister on 2 July accompanied by Nikola Sterju from Magarevo village and another 11 people which Pasha of the Rumelian region gave him, to act as security guards. On that day, 2 July 1839, on Pelister, he discovered the Macedonian pine – molika, a discovery which he later published (1844), in his book *Spicilegium Flora Rumelicae et Bithynicae*.

He published it as a new species to science under the name *Pinus peuce* sp. nov., although at the beginning he thought it was a new variety of five needle pine *Pinus cembra* which can be seen in the original handwriting at Grisebach Herbarium, where on holotype molika, under the number 836, the name *Pinus strobus* is rectified and it is

Fig. 3, 4 *Pinus peuce* Griseb. on Pelister

additionally handwritten from Grisebach, the name *Pinus peuce*, and for locus classicus is determined Pelister. Today, it is situated in the Grisebach Herbarium at Institute of Botany in Göttingen, Germany. In his published book, he noted that *Pinus peuce* sp. nov. is situated at altitudes of 731 – 1678 m or 2400 – 5600 feet, but nowadays, its altitude is higher and reaches from 700 – 2500 m.

Jovan Cvijič, after the discovering of this pine in Serbia, called it molika, which is the most used name in some Balkan countries, while in English literature it is known as the Macedonian pine, and in Italian literature as Pino di Macedonia. This pine, only on Pelister in Macedonia, is situated also in Galičica, Jablanica, Bistra, Šar mountain, Niđe with Kajmakčalan, Korab, while on the Balkan Peninsula it is found in Greece, Albania, Bulgaria, Serbia and Montenegro. Accordingly, it is known as a Balkan endemic and tertiary relict.

In 1969, under the organisation of the Science and art Society in Bitola, National Park - Pelister and the Forest Faculty in Skopje, at Pelister (Children holiday resort and House «Begova Češma») the First international Symposium for the molika was organised, 130 years after its discovering by August Grisebach. At this symposium more than 200 scientists took part and among them were scientists from Macedonia, Bulgaria, Serbia, Slovenia, Croatia, Bosnia and Herzegovina, Greece, New Zealand, France, Germany etc. Among those from Macedonia were the first manager of the National Park «Pelister» Boro Altiparmakov, d-r Živko Pariško, d-r Niko Pop - Nikolov, prof. Aleksandar Todorovski, Aleksandar Popovski, Spase Simjanovski, Anastas Vrškovski, Janku Petrov, akademik Hans Em, akademik Zora Karaman, prof. d-r Radoslav Rizovski, prof. d-r Dimo Bekjar, prof d-r Jonče Damjanovski, d-r Dimitar Kotevski, d-r Slavko Đekov, Petar Vasilev and Nikola Hristovski, while from the other countries were akademik Ernest Mayer and prof.d-r Maks Wraber from Slovenija, akademik Pavle Fukarek, akademik Milorad Jakovlevič, prof. d-r Annry Gosen from the University of Tuluz, France, who was declared an emeritus member of the Science and art Society in Bitola.

During the Symposium, the participants, apart from Pelister, visited Bitola and the ancient city Heraclea Lyncestis, where they were impressed by the mosaics in the narthex of the Great Basilica. Their guide was Nikola Hristovski, a student of biology at that time, described the show of plants and animals at the floor of the mosaic in the narthex. They also visited the personal herbarium of Aleksandar Todorovski, professor at Pedagogical Academy in Bitola. At the end, an excursion was organised to the National Park «Galičica» and to the city of Ohrid. On Pelister, in the place called «Lastojčin Kamen», a memorial board was laid celebrating 130 years of discovering molika.

Professor Maks Weber wrote a diary during this Symposium. In 2005, at the International (World) Congress of Botany, Vienna, Austria, the organizing of the Second Symposium for molika was initiated. In 2008, 60 years after the formation of the National Park «Pelister», a one-day symposium was organised for the safety of molika on Pelister. Because of the fact that molika was developed by Grisebach on 2 July 1839, this day has to be proclaimed Molika's Day and has to be marked with lots of celebrations. In August 2008 a group of three from the Faculty of Biotechnical sciences in Bitola, Macedonia, visited the Institute of Botany, in the University of Göttingen, Germany, where the Grisebach Herbarium is found.

There, they had an opportunity to see the holotypes of the plants collected on Pelister by Grisebach in 1839, amongst them was the holotype of molika, collected from Grisebach, under the number 836. In this group were Prof. PhD. Nikola Hristovski and teacher assistants Dijana Blažekovič and Elena Milevska. They were shown the works of Grisebach published in his time. They visited the Botanical Garden in the University of Göttingen, which is part of the Faculty of Natural Sciences where Grisebach had been Director. They also had the opportunity to work in the plant laboratory and to visit the memorial park in Göttingen where they saw the tomb of Grisebach's, Botany professor, Friedrich Gottlieb (1798 – 1875).

We give special thanks to PhD. Jochan Heinrich, curator of the Herbarium in Göttingen, to the Director of the Institute of Botany, PhD Wagenitz G., as well as to Dr. R.A. Baker for the English lecture.

References

- Bacic F.* Geehrte teilnehmer und gaste des Symposium uber die Molikakiefer. – Bitola, 1969. – 13 S.
- Grisebach A.* Abhandlungen der Physikalischen Classe der Koniglichen Gessellschaft der Wissenschaften zu Gottingen Neuter band, Phys. Classe 9, Erlauterungen ausgewahalter Pflazen des tropischen Amerikas. 1860. – 58 S.
- Grisebach A.* Bearbeitung der ersten und zweiten Sammlung Argentinischer Pflanzen des Professor Lorentz zu Cordoba. Plantae Lorentzinae. – Gottingen, 1874. – 231 S.
- Grisebach A.* Catalogus Plantarum Cubensium exhibens, Collectionem Wrightianam Allasque Minores ex Innsula Cuba Missas. Pipsae, Apud Guillelmu Engelmann, 1866. – 301 p.
- Grisebach A.* Spicilegium Florae Rumelicae et Bithynicae, synopsis plantarum volumen primum. – Brunsvigae, 1843. – 548 p.
- Grisebach A.* Spicilegium Florae Rumelicae et Bityhnicae synopsis plantarum volumen secundum. – Brunsvigae 1844.

- Grisebach A.* Symbolae ad Floram Argentinam. Zweite Bearbeitung argentinischer Pflanzen nach den auf Befehl der H. National – Regierung der argentinischen Republic durch die Professoren Lorentz und Hieronymus. Earstalteten Sammlungen, sowie den im Museum zu Gottingen aufbewahrten herbarium anderer Naturforscher, besonders den durch herrn Schickendantz in der Provinz Catamarca gesammelten Pflanzen. – Gottingen, 1879. – 44 S.
- Grisebach A.* Systematische Bemerkungen uber die beiden ersten Pflanzensammlungen Philipis und Lescler's im sudlichen Chile und an der Maghellans-Strasse. – Gottingen, 1854. – 50 S.
- Grisebach A.H.R.* (Reprint, by Cramer J., Swann K.H., 1963): *Historiae Naturalis Classica Flora of British West Indian Islands.* – London: Lovell Reeve & Co., Henrietta Street, Coven Garden. (Reprint in New York). 1864. 789 p.
- Hristovski N.* Grizebach August Henri. Distinuated People for Bitola. NUUB »St.Kliment Ohridski« – Bitola: Municipality of Bitola, 2007. – 55 p.
- Strid A.* New taxa described in Grisebach's» Specilegium Florae Rumelicae et Bithynicae (1843–1846). // *Preslia.* – Praha, 2000, 72, – P. 241–321.
- Wagenitz G.* Leben und Wirken de Pflanzegeographen A. Grisebach (1814–1879). August Grisebach als Vegetatins-ökologe. Universitat Gottingen. 1980. – 20 S.

УДК 581.522.4+58:069.029

© А.В. Бобров, С.С. Исаев

Таксономический состав древесных растений экспозиции «Влажный тропический лес» Новой оранжереи УРАН ГБС им. Н.В. Цицина РАН

А.В. Бобров¹, С.С. Исаев², М.С. Романов²

¹ Географический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия

² Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Москва, Россия

E-mail: avfch_bobrov@mail.ru

Taxonomical composition of woody plants of 'Moist tropical forest' exposition in New Glasshouse of N.V. Tzitzin Main Botanical Garden of RAS

A.V.F. Ch. Bobrov, S.S. Isaev

The basic principles of the taxa selection for the 'Moist tropical forest' exposition in New Glasshouse of MBG RAS are formulated. The list of plants from the Old Glasshouse which are planned to be planted in the new one is worked out. The list of genera (and selected species) of woody plants (including the giant herbs and palms) perspective for growing in the New Glasshouse is proposed.

Вводимая в текущем году в эксплуатацию Новая оранжерея ГБС РАН представляет собой уникальное сооружение не только с точки зрения технологических параметров, но и – что важнее – с учётом перспектив создания экспозиций тропических и субтропических растений. Основной планируемой целью работы Новой оранжереи является просветительская, следовательно, экспозиции должны, в первую очередь, обладать высокой достоверностью (т.е., максимально точно воспроизводить габитус и структуру определённого биома) и привлекательностью (т.е., привлекать посетителей-неспециалистов декоративным эффектом, как отдельных растений, так и все композиции в целом). С другой стороны, не использовать уникальные возможности Новой оранжереи для культивирования редких и/или ценных с научной точки зрения растений (условий для выращивания которых в Старой Фондовой оранжерее нет) было бы совершенно неверно. Естественным выходом из возникающего противоречия является распространённая во многих ботанических садах практика *точечного* размещения представляющих научный/коллекционный интерес растений в выстроенной по строгому плану экспозиции, основную массу («*матрике*») которой составляют растения, обладающие познавательной/декоративной ценностью. В связи с этим особую актуальность приобретает проблема отбора видов растений, в первую очередь – древесных, которые и составят основу, своеобразный «каркас» экспозиции «Влажный тропический лес», размещаемой в первом блоке Новой оранжереи.

Экспозиция «Влажный тропический лес» будет состоять из трёх основных частей, соответствующих равнинным, нижегорным и заболоченным лесам экваториального, субэкваториального и тропического клима-

Деревья (условного) I яруса*Antiaris toxicaria* Lesch.*Hevea brasiliensis* (A. Juss.) Muell. Aarg.**Деревья, кустарники и «гигантские травы» (условного) II-го яруса***Alstonia scholaris* R. Br.*Anaxagorea brevipes* Benth.*Cecropia peltata* L. s. l.*Citronella megaphylla* (Miers) Howard*Clusia minor* L.*Clusia rosea* Jacq.*Dendrocalamus hookeri* Munro*Durio zibethinus* Murr.*Ficus benghalensis* L.*Garcinia mangostana* L.*Gnetum gnemon* L.*Gustavia superba* O. Berg*Hura crepitans* L.*Mangifera indica* L.*Michelia champaca* L.*Musa acuminata* Colla*Musa sapientum* L.*Myristica* aff. *madagascariensis* Lam.*Ravenala madagascariensis* J. F. Gmel.*Sinocalamus affinis* (Rendle) McClure*Syzygium aqueum* (Burm. fil.) Alston*Terminalia catappa* L.**Деревья и кустарники лесного полога***Annona cherimola* Mill.*Annona montana* Macfad.*Annona muricata* L.*Aristolochia arborea* Linden*Aristolochia salvadorensis* Standl.*Chrysophyllum cainito* L.*Cola acuminata* Schott & Endl.*Cusparia odoratissima* Engl.*Dizygotheca elegantissima* (H. J. Veitch)

R. Vig. & Guillaumin

Erythrochiton brasiliensis Nees & Mart.*Erythroxyllum coca* Lam.*Psidium guajava* L.*Psychotria punctata* Vatke*Psychotria viridiflora* Blume*Rollinia deliciosa* Saff.*Strophanthus courmonti* Franch.*Freycinetia cumingiana* Gaudich.*Freycinetia sumatrana* Hemsl.*Friesodielsia obovata* (Benth.) Verdcourt*Leea guineensis* G. Don*Medinilla* aff. *speciosa* Blume*Medinilla magnifica* Lindl.*Monodora myristica* Dun.*Murraya paniculata* Jack*Napoleonaea vogelii* Hook. & Planch.*Pandanus furcatus* Roxb.*Pandanus utilis* Bory*Polyalthia littoralis* (Blume) Boerl.*Syzygium jambos* (L.) Alston*Syzygium malaccense* (L.) Merrill & Perry*Tabernaemontana* aff. *dichotoma* Roxb

'Flora Pleno'

Theobroma cacao L.**Растения «опушки»***Artocarpus* aff. *integrifolia* L. fil.*Brexia* aff. *madagascariensis* (Lam.) Ker Gawl.*Brownea ariza* Benth.*Calophyllum inophyllum* L.*Chrysobalanus icaco* L.*Coffea* aff. *liberica* Hiern*Cordia sebestena* L.*Crescentia cujete* L.*Fagraea ceilanica* Thunb.*Lafoensia glyptocarpa* Kohne*Madhuca longifolia* (L.) J. F. Macbr.*Musa velutina* H. Wendl. & Drude*Spathodea campanulata* Beauv.

Пальмы высокие

Acrocomia aculeata Mart.
Areca catechu L.
Attalea aff. *speciosa* Mart.
Attalea butyracea (L. fil.) Wess. Boer
 & Drude) Becc.
Caryota aff. *ochlandra* Hance
Caryota cumingii Mart.
Caryota mitis Lour.
Caryota obtusa Griff.
Caryota rumphiana Mart.
Caryota sympetala Gagnep.
Caryota urens L.

Cocos nucifera L.
Corypha umbraculifera L.
Elaeis guineensis Jacq.
Heterospatha eleta Scheff.
Livistona rotundifolia (Lam.) Mart.
Livistona saribus (Lour.) A. Chev.
Orbygnia cohune (Mart.) Standl.
Pritchardia pacifica Seem. & H. Wendl.
Raphia farinifera (Gaertn.) Hyl.
Ravenea rivularis Jum. & H. Perrier
Roystonea oleracea (Jacq.) O. F. Cook
Roystonea regia (Kunth) O. F. Cook
Wodyetia bifurcata A. K. Irvine

Пальмы средние (и саговники)

Adonidia merrillii (Becc.) Becc.
Aiphanes aculeata Willd.
Aiphanes minima (Gaertn.) Burret
Arikuryroba schizophylla (Mart.)
 L. H. Bailey
 (= *Syagrus schizophylla* (Mart.) Glassm.)
Chrysalidocarpus lutescens H. Wendl.
 (= *Dypsis lutescens* (H. Wendl.) Beentje &
 J. Dransf.)
Cryosophila warszewiczii (H. Wendl.)
 Bartlet

Cycas circinalis Roxb.
Cycas rumphii Miq. s. 1.
Cyphosperma balansae (Brongn.) Salomon
Dictyosperma album (Bory) Scheff.
Hydriastele wendlandiana (F. Muell.)
 H. Wendl. & Drude
Ptychosperma aff. *salomonense* Burret
Ptychosperma elegans (R. Br.) Blume
Ptychosperma macarthurii (H. J. Veitch)
 Hook. fil.
Salacca zalacca (Gaertn.) Voss.

Пальмы низкие

Calamus platyacanthoides Merrill
Chamaedorea aff. *sartorii* Liebm.
Chamaedorea cataractarum Mart.
Chamaedorea costaricana Oerst.
Chamaedorea elegans Mart.

Chamaedorea ernesti-augusti H. Wendl.
Chamaedorea metallica H. E. Moore
Chamaedorea microspadix Burret
Chamaedorea pinnatifrons (Jacq.) Oerst.
Licuala grandis H. Wendl.

Также был составлен предварительный список древесных растений, «гигантских трав» и пальм, представляющих, по нашему мнению, огромный интерес для интродукции в Новую оранжерею ГБС РАН. Из приведённых в ниже следующем списке родов семенных растений должны быть выбраны виды, в наибольшей степени удовлетворяющие сформулированным в начале статьи критериям.

Gymnospermae

Ceratozamia spp. (Zamiaceae)
Chigua spp. (Zamiaceae)
Gnetum spp. (Gnetaceae, лиановые виды)
Agathis spp. (Araucariaceae)

Cycas spp. (Cycadaceae)
Octomeles sumatrana Miq.
 (Tetramelaceae)
Tetrameles nudiflora R. Br. (Tetramelaceae)

Araucaria spp. (Araucariaceae, виды из Новой Гвинеи)

Dacrycarpus spp. (Podocarpaceae)

Dacrydium spp. (Podocarpaceae)

Falcatifolium spp. (Podocarpaceae)

Podocarpus spp. (Podocarpaceae)

Retrophyllum spp. (Podocarpaceae)

Magnoliopsida

Degeneria vitiensis I. W. Bailey & A. C. Sm. (Degeneriaceae)

Tasmania spp. (Winteraceae, виды из Новой Гвинеи)

Manglietia spp. (Magnoliaceae)

Manglietiastrum sinicum Y. W. Law (Magnoliaceae)

Talauma spp. (Magnoliaceae)

Tsoongiodendron odorum Chun (Magnoliaceae)

Galbulimima spp. (Himantandraceae)

Cananga spp. (Annonaceae)

Duguetia spp. (Annonaceae)

Isolona spp. (Annonaceae)

Idiospermum australiense (Diels) S. T. Blake (Idiospermaceae)

Monimia spp. (Monimiaceae)

Hedycarya spp. (Monimiaceae)

Mollinedia spp. (Monimiaceae)

Hedyosmum spp. (Chloranthaceae)

Rhodoleia championii Hook. fil. s. l. (Rhodoleiaceae/Hamamelidaceae)

Altingia spp. (Altingiaceae)

Alfaroa spp. (Juglandaceae)

Styloceras spp. (Stylocerataceae)

Trigonobalanus verticillata Forman (Fagaceae)

Trisyngyne spp. (Nothofagaceae, виды из Новой Гвинеи)

Dillenia spp. (Dilleniaceae)

Caryocar spp. (Caryocaraceae)

Lophira spp. (Lophiraceae/Ochnaceae)

Ancistrocladus spp. (Ancistrocladaceae)

Abdulmajidia spp. (Barringtoniaceae)

Couratari spp. (Lecythidaceae)

Crateranthus spp. (Lecythidaceae)

Asteranthos brasiliensis Desf. (Asteranthaceae/Lecythidaceae)

Saurauia spp. (Saurauiaceae)

Theophrasta spp. (Theophrastaceae)

Sloanea spp. (Elaeocarpaceae)

Elaeocarpus spp. (Elaeocarpaceae)

Pakaraimaea dipterocarpacea Maguire & P. S. Ashton (Monotaceae)

Pseudomonotes tropenbosii Londoco, E. Alvarez & Forero (Monotaceae)

Marquesia spp. (Monotaceae)

Monotes spp. (Monotaceae)

Shorea spp. (Dipterocarpaceae)

Dryobalanops spp. (Dipterocarpaceae)

Dipterocarpus spp. (Dipterocarpaceae)

Vateria spp. (Dipterocarpaceae)

Vatica spp. (Dipterocarpaceae)

Irvingbaileya australis (C. T. White)

Howard (Stemonuraceae/Icacinaeae)

Dilobeia spp. (Proteaceae)

Combretum spp. (Combretaceae)

Duabanga spp. (Duabangaceae)

Dialypetalanthus fuscences Kuhl. (Dialypetalanthaceae)

Guettarda spp. (Rubiaceae)

Duckeodendron cestroides Kuhl. (Duckeodendraceae)

Teijsmanniodendron spp. (Vitaceae)

Liliopsida—«гигантские травы»

Flagellaria spp. (Flagellariaceae)

Heliconia spp. + cvcv. (Heliconiaceae)

Joinvillea spp. (Joinvilleaceae)

Phenakospermum guyanensis (Steud.) Endl. (Strelitziaceae)

Sararanga spp. (Pandanaceae)

Liliopsida—Palmae

Chelyocarpus spp.

Itaya amicorum H. E. Moore

Johannesteijsmannia spp.

Licuala spp.

Livistona spp.

Pholidocarpus spp.

Chuniophoenix spp.

Kerriodoxa elegans J. Dransf.

Borassodendron spp.

Lodoicea maldivica (J. F. Gmel.) Pers.

Satranala decussilvae Beentje & J. Dransf.

Arenga spp.

Lepidocaryum tenue Mart.

Mauritia spp.

Mauritiella spp.

Eremospatha spp.

- Laccosperma* spp.
Eugeissona spp.
Korthalsia spp.
Metroxylon spp.
Calospatha scortechinii Becc.
Ceratolobus spp.
Daemonorops spp.
Pogonotium spp.
Retispatha dumetosa J. Dransf.
Eleiodoxa conferta (Griff.) Burret
Salacca spp.
Myrialepis paradoxa (Kurz) J. Dransf.
Plectocomia spp.
Plectocomiopsis spp.
Pigafetta spp.
Oncocalamus spp.
Louvelia spp.
Oraniopsis appendiculata (F. M. Bailey) J. Dransf., A. K. Irvine & N. W. Uhl
Chamaedorea spp.
Synechanthus spp.
Wendlandiella gracilis Damm.
Dictyocaryum spp.
Iriarteia deltoidea Ruz & Pavyn
Iriartella spp.
Socratea spp.
Wettinia spp.
Podococcus spp.
Halmoorea trispatha J. Dransf. & N. W. Uhl
Orania spp.
Sindroa longisquama Jum.
Manicaria saccifera Gaertn.
Leopoldinia spp.
Reinhardtia spp.
Antongilia perrieri Jum.
Neophloga spp.
Phloga spp.
Euterpe spp.
Hyospathe spp.
Jessenia bataua (Mart.) Burret
Neonicholsonia watsonii Damm.
Oenocarpus spp.
Prestoea spp.
Actinokentia spp.
Actinorhytis spp.
Archontophoenix spp.
Calyptrocalyx spp.
Laccospadix australasiaticus H. Wendl. & Drude
Drymophloeus spp.
Ponapea spp.
Ptychococcus spp.
Ptychosperma spp.
Solfia samoensis Rech.
Veitchia spp.
Areca spp.
Gronophyllum spp.
Hydriastele spp.
Loxococcus rupicola (Thwaites) Hook. fil.
Nenga spp.
Siphokentia spp.
Goniocladus petiolatus Burret
Physokentia spp.
Carpoxyton macrospermum H. Wendl. & Drude
Neoveitchia spp.
Alsmithia longipes H. E. Moore
Bentinckia spp.
Clinostigma spp.
Dransfieldia micrantha (Becc.) W. J. Baker & Zona
Heterospathe spp.
Iguanura spp.
Rhopaloblaste spp.
Pelagodoxa henryana Becc.
Sommieria spp.
Deckenia nobilis Seem.
Oncosperma spp.
Nephrosperma vanhoutteanum (Van Houtte) Balf. fil.
Phoenicophorium borsigianum (K. Koch) Stuntz
Roscheria melanochaetes (H. Wendl.) Balf. fil.
Verschaffeltia splendida H. Wendl.
Sclerosperma spp.
Marojejya spp.
Masoala spp.
Calyptrogyne spp.
Calyptronoma spp.
Geonoma spp.
Pholidostachys spp.
Welfia regia H. Wendl.
Beccariophoenix spp.
Lytocaryum hoehnei (Burret) Toledo
Microcoelum weddellianum (H. Wendl.) H. E. Moore
Rhyticocos amara (Jacq.) Becc.
Voanioala gerardii J. Dransf.

Linospadix spp.

Balaka spp.

Brassiophoenix spp.

Vactris spp.

Desmoncus spp.

Maximiliana maripa (Aubl.) Drude

Parascheelea luetzelburgii (Burret)

Wess. Boer

Scheelea spp.

Ynesa colenda O. F. Cook

Barcella odora (Trail) Drude

Astrocaryum spp.

Ammandra decasperma O. F. Cook

Aphandra natalia (Balslev & A. J. Hend.)

Barfod

Palandra aequatorialis (Spruce)

O. F. Cook

Phytelephas spp.

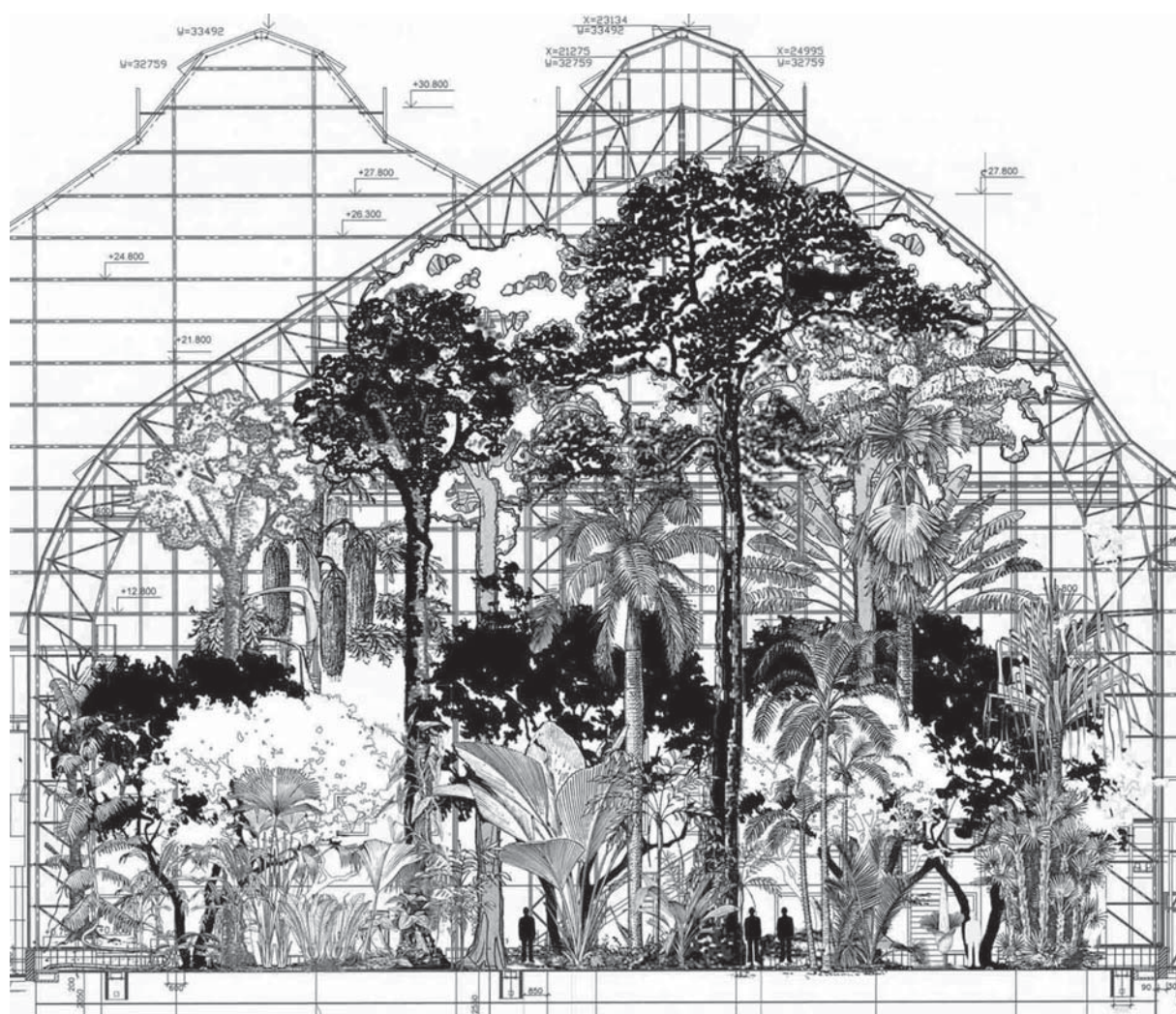


Рис. 1. Разрез тропического блока Новой фондовой оранжереи с распределением основных жизненных форм.

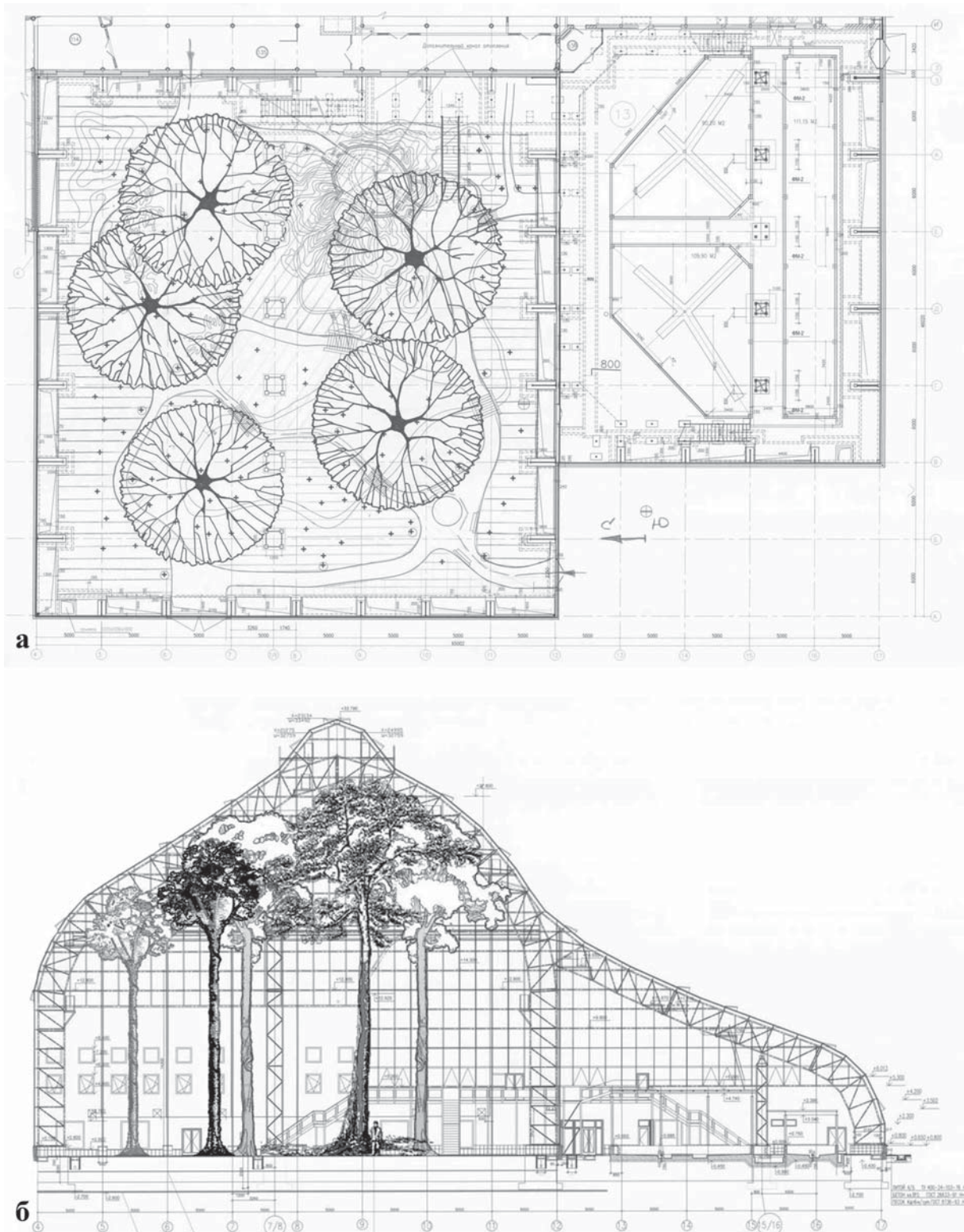


Рис. 2 . Новая фондовая оранжерея УРАН ГБС им. Н.В. Цицина РАН.
 а – план тропического блока Новой фондовой оранжереи с кронами деревьев первого яруса; б – разрез тропического блока Новой фондовой оранжереи с деревьями первого яруса.

тического поясов (Демидов, Исаев, 2009). Размещение растений внутри указанных частей будет определяться биологическими особенностями (в первую очередь, требованием к освещённости), спецификой агротехники (включая необходимые фитосанитарные мероприятия) и эстетическими параметрами. Растения, формирующие рассматриваемую экспозицию, должны, по нашему глубокому убеждению, удовлетворять следующим критериям:

1. «географический» (растения должны происходить из экваториальных, субэкваториальных или тропических поясов);
2. «ценотический» (растения должны представлять именно *влажный равнинный* тропический лес);
3. «редкостный» (предпочтение должно отдаваться растениям, редким в природе);
4. «ценностный» (растения должны быть редкими в культуре, тривиальных видов следует избегать);
5. «фитосанитарный» (растения должны быть максимально устойчивы к вредителям и болезням, нуждаться в разумном минимуме мероприятий по защите);
6. «агротехнический» (растения должны нуждаться в минимальном наборе агротехнических мероприятий, включая обрезку);
7. «эстетический» (растения должны быть декоративны в течение долгого периода);
8. «познавательный» (растения должны быть наиболее интересны для экскурсантов);
9. «научный» (растения должны представлять интерес как объекты исследований);
10. «исторический» (растения должны отражать историю культивирования представителей тропической флоры в закрытом грунте).

С учётом перечисленных критериев мы составили список таксонов древесных растений, «гигантских трав» и пальм, имеющихся в коллекции СФО и предполагающихся к пересадке в Новую оранжерею. Растения разделены на условные группы, соответствующие не столько жизненным формам и положениям в природных сообществах, сколько ролью, которую конкретные таксоны призваны сыграть при формировании экспозиции. Отдельно указаны растения, образующие композицию в юго-западном углу оранжереи – так называемую «опушку леса».

Литература

Демидов А.С., Исаев С.С. Новые экспозиции фондовой оранжереи ГБС РАН «Влажный тропический лес» // «Сохранение биоразнообразия тропических и субтропических растений». Материалы международной научно-практической конференции. – Киев: НБС НАНУ. 2009. – С. 18-22.

УДК 631.529 + 635.925

© А.В. Бобров, П.В. Лодыгин, М.С. Романов, Т.Д. Эгнаташвили

Опыт интродукции древесных растений тёпло-умеренных и субтропических регионов в Ботаническом саду Центра экологического образования МГДД(Ю)Т

А.В. Бобров^{1,4}, П.В. Лодыгин^{2,4}, М.С. Романов^{3,4}, Т.Д. Эгнаташвили⁴

¹Географический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия

²Биологический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия

³Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Москва, Россия

⁴МГДД(Ю)Т, Москва, Россия

E-mail: avfch_bobrov@mail.ru

Experience of warm climate and subtropical plants introduction in Botanical Gardens of Centre of Ecological Education of MCPC(Y)C

A.V.F. Ch. Bobrov, P.V. Lodygin, M.S. Romanov, T.D. Egnatashvili

The results of introduction of plants to Moscow from moderately-warm and subtropical regions of the world are analyzed. It is supported that plants from USDA hardiness zone 6-7 (in some cases 8) can be cultivated in Moscow (USDA hardiness zone 4/5) with additional winter protection. The following

taxa are of particular interest: ×*Cupressocyparis leylandii* (A. B. Jacks. & Dallim.) Dallim. cv. *Naylor's Blue*, *Cephalotaxus harringtonia* (J. Forbes) K. Koch cv. *Prostrata*, *Abeliophyllum distichum* Nakai, *Akebia quinata* Decne., *Davidia involucrata* Baill., *Magnolia biondii* Pamp., *Sinocalycanthus chinensis* W. C. Cheng & S. Y. Chang, *Stewartia pseudocamellia* Maxim. и *Xanthorrhiza simplicissima* Marshall. They were not tried in the botanical gardens of central Russia earlier.

В мае 2006 г. в Ботаническом саду Центра экологического образования Московского городского Дворца детского (юношеского) творчества (ЦЭО МГДД(Ю)Т) начата реконструкция экспериментального участка открытого грунта. Экспериментальный участок с трёх сторон окружён зданием Дворца, а с четвёртой ограничен Оранжереей Ботанического сада ЦЭО, что обеспечивает формирование особых микроклиматических условий. С целью выяснения интродукционных возможностей экспериментального участка на его территории было отведено несколько особых зон, в которых была запланирована посадка растений умеренно-тёплых и субтропических регионов Земли. Предпочтение предполагалось отдавать таксонам, никогда ранее в открытом грунте Московского региона не культивировавшимся. В настоящей заметке подведены предварительные итоги интродукции древесных растений.

На предварительном этапе работы был проведён интродукционный поиск, позволивший сформировать список из примерно 1000 природных таксонов древесных растений, которые – судя по литературным данным – целесообразно было испытать в условиях открытого грунта. Затем были разработаны варианты конструкций зимних укрытий, учитывающие биологические особенности основных экологических групп гипотетических интродуцентов. Впоследствии были выбраны участки для посадки древесных растений умеренно-тёплых и субтропических регионов и смонтированы укрытия. Два участка располагаются у стен (корпуса и Оранжереи); зимняя защита этих участков осуществляется шатровидными укрытиями, общими для всех высаженных растений (включая и травянистые). Остальные теплолюбивые интродуценты, размещённые в разных частях экспериментального участка, защищаются индивидуальными укрытиями: прямостоячие формы заматываются укрывным материалом и вокруг них монтируется каркас (также обитый укрывным материалом), в

Таблица 1. Растения, зимующие без укрытия

| Таксон | Родина | Рекомендуемая зона (USDA) |
|---|-----------------|---------------------------|
| <i>Cryptomeria japonica</i> (L. fil.) D. Don cv. <i>Pungens</i> | садовая форма | 6 |
| <i>Pinus leucodermis</i> Antoine | Балканы | 6 |
| <i>Pinus parviflora</i> Siebold & Zucc. | Япония, Корея | (5) 6 |
| <i>Pinus thunbergii</i> Parl. | Япония, Корея | (5) 6 |
| <i>Pinus wallichiana</i> A. B. Jacks. | Гималаи | (6) 7 |
| <i>Platyclusus orientalis</i> (L.) Franco (+ 7 cv.) | В. & Ц. Азия | 6 |
| <i>Thuja plicata</i> D. Don | З. Сев. Америка | (5) 6 |
| <i>Thuja plicata</i> cv. <i>Zebrina</i> | садовая форма | (5) 6 |
| <i>Thuja standishii</i> Carrière | Япония | 6 |
| <i>Thuja sutchuenensis</i> Franch. | ЮЗ Китай | 7 |
| <i>Asimina triloba</i> Dunal | В. США | (5) 6 |
| <i>Euptelea polyandra</i> Siebold & Zucc. | Япония | 6 |
| <i>Magnolia officinalis</i> Rehder & E. H. Wilson | ЮЗ Китай | 6 |
| <i>Myrica pensylvanica</i> Lousel. | В. США | 6 |
| <i>Myrica tomentosa</i> Asch. & Graebn. | ДВ, Япония | (5) 6 |
| <i>Platycarya strobilacea</i> Siebold & Zucc. | В. Азия | 7 |
| <i>Rhododendron tschonoskii</i> Maxim. | Кунашир, Япония | (5) 6 |
| <i>Spiraea cantoniensis</i> Lour. | Ю. Китай | (6) 7 |
| <i>Viburnum furcatum</i> Maxim. | Япония | (6) 7 |
| <i>Zelkova serrata</i> Makino cv. <i>Variegata</i> | садовая форма | 6 |

Таблица 2 - Растения, зимующие под индивидуальным укрытием (и. у.)

| Таксон | Родина | Рекомендуемая зона (USDA) |
|--|-----------------|---------------------------|
| <i>Cephalotaxus fortunei</i> Hook. var. <i>longifolia</i> Dallim. & A. B. Jacks. | Ю. Китай | 8 |
| <i>Cephalotaxus sinensis</i> (Rehder & E. H. Wilson) H. L. Li | Ц. Китай | (6) 7 |
| <i>Cryptomeria japonica</i> | Япония | (5) 6 |
| <i>Cryptomeria japonica</i> cv. <i>Yoshino</i> | садовая форма | 6 |
| <i>Cryptomeria japonica</i> var. <i>radicans</i> Nakai | Япония | 6 |
| <i>Pinus bungeana</i> Endl. | Ц. Китай | (5) 6 |
| <i>Pseudolarix amabilis</i> (J. Nelson) Rehder | В. Китай | (5) 6 |
| <i>Enkianthus campanulatus</i> (Miq.) Nichols | Япония | 6 |
| <i>Gaultheria shallon</i> Pursh | З. Сев. Америка | (6) 7 |
| <i>Leucothos fontanesiana</i> (Steud.) Sleumer cv. <i>Rainbow</i> | садовая форма | 6 |
| <i>Liquidambar styraciflua</i> L. | Сев. Америка | (5) 6 |
| <i>Lonicera nitida</i> E. H. Wilson cv. <i>Baggesen's Gold</i> | садовая форма | 7 |
| <i>Magnolia ashei</i> Weath. | Флорида | (7) 8 |
| <i>Magnolia</i> × <i>soulangeana</i> Rehder & E. H. Wilson | садовый гибрид | 6 |
| <i>Pieris formosa</i> (Wall.) D. Don var. <i>forrestii</i> Airy-Shaw cv. <i>Forest Flame</i> | садовая форма | (7) 8 |
| <i>Pieris japonica</i> (Thunb.) G. Don cv. <i>Flaming Silver</i> | садовая форма | (5) 6 |
| <i>Sarcococca humilis</i> (Rehder & E. H. Wilson) Stapf | З. Китай | (6) 7 |

Таблица 3. Растения, зимующие под шатровидным укрытием (ш. у.)

| Таксон | Родина | Рекомендуемая зона (USDA) |
|---|---------------|---------------------------|
| <i>Cedrus deodara</i> (Roxb.) G. Don | Гималаи | 7 |
| <i>Cedrus libani</i> A. Rich. | Передняя Азия | (5) 6 |
| <i>Cephalotaxus drupacea</i> Siebold & Zucc. | Ю. Китай | 7 |
| <i>Cephalotaxus fortunei</i> | Ц. & Ю. Китай | 7 |
| <i>Cephalotaxus harringtonia</i> | В. Азия | 6 |
| <i>Cephalotaxus harringtonia</i> cv. <i>Fastigiata</i> | садовая форма | 6 |
| <i>Cephalotaxus koreana</i> Nakai | Южная Корея | 6 |
| <i>Chamaecyparis funebris</i> (Endl.) Franco | Ю. & Ц. Китай | 8 |
| <i>Cryptomeria japonica</i> cv. <i>Compacta</i> | садовая форма | 6 |
| <i>Cryptomeria japonica</i> cv. <i>Vilmoriniana</i> | садовая форма | 6 |
| <i>Cryptomeria sinensis</i> (Siebold) Siebold | ЮВ Китай | (7) 8 |
| <i>Cunninghamia lanceolata</i> (Lamb.) Hook. cv. <i>Glauca</i> | садовая форма | 6 |
| <i>Cupressus lusitanica</i> Mill. cv. <i>Monstrosa</i> | садовая форма | (8) 9 |
| <i>Pinus taeda</i> L. | В. США | 6 |
| <i>Podocarpus nivalis</i> Hook. cv. <i>Bronze</i> | садовая форма | (7) 8 |
| <i>Sequoia sempervirens</i> (D. Don) Endl. cv. <i>Prostrata</i> | садовая форма | 7 |
| <i>Sequoiadendron giganteum</i> (Lindl.) J. Buchholz | Калифорния | (6) 7 |
| <i>Abelia</i> Ч <i>grandiflora</i> (Rovelli ex Andr ) Rehder cv. <i>Francis</i> | | |

Таблица 3. (окончание)

| Таксон | Родина | Рекомендуемая зона (USDA) |
|---|----------------|---------------------------|
| <i>Mason</i> садовый гибрид <i>Chimonanthus praecox</i> (L.) Link | Ц. Китай | (5) 6 |
| <i>Chimonanthus yunnanensis</i> W. W. Sm. | ЮЗ Китай | (7) 8 |
| <i>Daphne odora</i> Thunb. cv. <i>Aureomarginata</i> | садовая форма | 7 |
| <i>Distylium racemosum</i> Siebold & Zucc. | Япония | 7 |
| <i>Elaeagnus pungens</i> Murray cv. <i>Maculata</i> | садовая форма | 7 |
| × <i>Fatsyhedera litzei</i> (Cochet) Guillaumin | садовый гибрид | 7 |
| × <i>Fatsyhedera litzei</i> cv. <i>Variiegata</i> | садовый гибрид | 8 |
| <i>Gelsemium sempervirens</i> (L.) J. St.-Hil. ex W. Aiton | В. США | (6) 7 |
| <i>Ilex platyphylla</i> Webb & Berthel. | Канарские о-ва | (8) 9 |
| <i>Kadsura japonica</i> (L.) Dunal | Япония | 7 |
| <i>Mahonia gracilipes</i> (Benth.) Fedde | Ю. & В. Китай | (7) 8 |
| <i>Nandina domestica</i> Thunb. | Япония | 6 |
| <i>Trachelospermum asiaticum</i> (Siebold & Zucc.) Nakai | Япония | (7) 8 |
| <i>Viburnum davidii</i> Franch. | ЮЗ Китай | (7) 8 |

который засыпаются опилки; простёртые формы прижимаются к земле и засыпаются опилками или лапником. Некоторые из высаженных древесных растений на зиму целенаправленно не укрывались.

Зимы 2006/2007 и 2007/2008 гг. нельзя считать типичными для Москвы, но представления об их аномальной «мягкости» несостоятельны. Так, в ноябре 2006, феврале 2007, декабре 2007, январе 2008 в Москве температуры ниже -20°C отмечались в течение 9–14 ночей подряд. Абсолютный минимум на Ленинских горах зимой 2006/2007 гг. составил $-27,8^{\circ}\text{C}$, а зимой 2007/2008 гг. $-29,4^{\circ}\text{C}$, что соответствует границе между 4 и 5 «зонами устойчивости» Департамента сельского хозяйства США (hardiness zone of USDA). Зима 2007/2008 гг. также характеризовалась такими крайне неблагоприятными факторами, как длительные оттепели, резко сменяющиеся морозами, продолжительные морозные бесснежные и малоснежные периоды. Названные факторы оказали негативное влияние на корневую систему многих растений (как древесных, так и травянистых), даже тех, которые обычно вполне устойчивы в условиях Москвы. Тем не менее, изложенные ниже результаты интро-

Таблица 4. Растения, высаженные в 2008 г.

| Таксон | Родина | Рекомендуемая зона (USDA) | Размещение |
|---|----------------|---------------------------|------------|
| <i>Calocedrus decurrens</i> (Torr.) Florin | Калифорния | (5) 6 | и. у. |
| <i>Cedrus atlantica</i> (Endl.) Carrigire cv. <i>Glauca</i> | садовая форма | (6) 7 | и. у. |
| × <i>Cupressocyparis leylandii</i> cv. <i>Gold Rider</i> | садовый гибрид | 6 | и. у. |
| <i>Cupressus bakeri</i> Jeps. | ЮЗ США | (5) 6 | и. у. |
| <i>Cupressus glabra</i> Sudw. | ЮЗ США | (6) 7 | и. у. |
| <i>Cupressus macnabiana</i> A. Murray | ЮЗ США | (6) 7 | и. у. |
| <i>Diselma archeri</i> Hook. fil. | Тасмания | 8 | ш. у. |
| <i>Pinus heldreichii</i> Christ s. str. | Балканы | (5) 6 | без у. |
| <i>Podocarpus chinensis</i> (Roxb.) J. Forbes | Ц. & Ю. Китай | 7 | и. у. |
| <i>Podocarpus macrophyllus</i> (Thunb.) Sweet | Япония | 8 | и. у. |
| <i>Pseudotaxus chienii</i> (W. C. Cheng) W. C. Cheng | Ю. Китай | (5) 6 | ш. у. |
| <i>Sciadopitys verticillata</i> (Thunb.) Siebold & Zucc. | Япония | (6) 7 | ш. у. |
| <i>Torreya nucifera</i> (L.) Siebold & Zucc. | Япония | (7) 8 | ш. у. |

Таблица 4. (окончание)

| Таксон | Родина | Рекомендуемая зона (USDA) | Размещение |
|--|---------------------------|---------------------------|------------|
| <i>Tsuga sieboldii</i> Carrière | Япония | (5) 6 | без у. |
| <i>Camellia japonica</i> L. cv. <i>Imbricata</i> | садовая форма | (6) 7 | ш. у. |
| <i>Euodia hupehensis</i> Dode | Ц. Китай | (5) 6 | без у. |
| <i>Fortunearia sinensis</i> Rehder & E. H. Wilson | Ц. & В. Китай | (5) 6 | и. у. |
| <i>Helwingia japonica</i> (Thunb.) F. Dietr. | Япония | (7) 8 | и. у. |
| <i>Koelreuteria paniculata</i> Laxm. | Ц. & З. Китай | (5) 6 | и. у. |
| <i>Michelia compressa</i> (Maxim.) Sarg. | Ю. Япония, Тайвань | (9) 10 | ш. у. |
| <i>Michelia yunnanensis</i> Franch. | ЮЗ Китай | (9) 10 | ш. у. |
| <i>Muehlenbeckia complexa</i> (A. Cunningh.) Meissn. | Новая Зеландия | 8 | и. у. |
| <i>Parrotia persica</i> C. A. Mey. | Тальш, С. Иран | (?4) 6 | и. у. |
| <i>Parrotiopsis jacquemontiana</i> Rehder | Гималаи | (6) 7 | и. у. |
| <i>Rhodotypos scandens</i> (Thunb.) Makino | В. Азия | (5) 6 | и. у. |
| <i>Sinowilsonia henryi</i> Hensl. | Ц. & З. Китай | 6 | и. у. |
| <i>Stachyurus praecox</i> Siebold & Zucc. | Япония | 7 | и. у. |
| <i>Trochodendron aralioides</i> Siebold & Zucc. | Ю. Япония, Корея, Тайвань | 6 | ш. у. |
| <i>Zenobia pulverulenta</i> (W. Bartram ex Willd.) Pollard | ЮВ США | (5) 6 | и. у. |

Таблица 5. Растения, погибшие за период 2007–2008 гг.

| Таксон | Родина | Рекомендуемая зона (USDA) | Размещение |
|--|-----------------|---------------------------|------------|
| <i>Araucaria araucana</i> (Molina) K. Koch* | Чили, Аргентина | 7 | ш. у. |
| <i>Pinus radiata</i> D. Don | Калифорния | (7) 8 | и. у. |
| <i>Podocarpus acutifolia</i> Kirk | Новая Зеландия | 8 | и. у. |
| <i>Buddleja hemsleyana</i> Koehne | Япония | 8 | и. у. |
| <i>Melia azedarach</i> L. cv. <i>Umbraculifera</i> | садовая форма | 7 | и. у. |
| <i>Nothofagus alpina</i> (Poepp. & Endl.) Crst. | Чили | (6) 7 | и. у. |

* - растение погибло, вероятно, в результате поражения корневыми гнилями.

дукционного испытания носят предварительный характер и могут рассматриваться только как база для дальнейшей работы.

Среди умеренно-тёплых и субтропических растений, благополучно зимующих на экспериментальном участке, наиболее интересны, на наш взгляд, следующие таксоны.

×*Cupressocypris leylandii* (A. B. Jacks. & Dallim.) Dallim. cv. *Naylor's Blue* – межродовой гибрид *Chamaecypris nootkatensis* (D. Don) Spach и *Cupressus macrocarpa* Hartw., полученный в 1888 г. в Англии; рекомендуемая зона культивирования (6) 7; защищается индивидуальным укрытием; растёт быстро, репродуктивных органов не образует.

Callitropsis vietnamiensis (Farjon & T. H. Nguyn) D. P. Little, родина – Вьетнам; рекомендуемая зона культивирования 10; зимует под шатровидным укрытием; растёт медленно, явно страдая от недостаточной продолжительности тёплого периода года.

Cephalotaxus harringtonia (J. Forbes) K. Koch cv. *Prostrata* – простёртая садовая форма; рекомендуемая зона культивирования 6; защищается индивидуальным укрытием; растёт быстро, репродуктивных органов не образует.

Podocarpus alpinus Hook. fil., родина – Тасмания; рекомендуемая зона культивирования 7; зимует под шатровидным укрытием; растёт медленно, репродуктивных органов не образует.

Torreya californica Torr., родина – Калифорния; рекомендуемая зона культивирования 7; выращивается в виде стланиковой формы, защищается индивидуальным укрытием; растёт быстро, летом 2008 г. образовала семязачатки, развившиеся в лишённые зародыша семена (растение двудомное).

Abeliophyllum distichum Nakai, родина – Корея; рекомендуемая зона культивирования (5) 6; зимует без укрытия; растёт быстро, нуждается в корректирующей обрезке; цветёт во время оттепели в январе 2007 г. и в мае 2008 г.; плоды не завязались.

Akebia quinata Despe., родина – Центральный Китай; рекомендуемая зона культивирования (5) 6; 1 экз. выращивается на опоре, 2-й – в виде стелющейся формы; первый зимует под индивидуальным укрытием, второй – без укрытия; растёт быстро, укрываемый экз. цветёт регулярно в середине—конце мая, плоды не завязываются.

Davidia involucrata Baill., родина – Центральный Китай; рекомендуемая зона культивирования (5) 6; защищается индивидуальным укрытием; растёт медленно, что соответствует биологическим особенностям вида.

Magnolia biondii Pamp., родина – Центральный Китай; рекомендуемая зона культивирования (5) 6; на зиму не защищается (морозами не повреждается); растёт очень быстро, фертильного возраста не достигла.

Magnolia grandiflora L., родина – ЮВ США; рекомендуемая зона культивирования (6) 7; зимует под индивидуальным укрытием; растёт быстро, фертильного возраста не достигла.

Magnolia liliiflora Desr. cv. *Nigra*, садовая форма; рекомендуемая зона культивирования (6) 7; зимует под шатровидным укрытием; растёт быстро, в июне 2008 г. цвела, плоды не завязались.

Osmanthus heterophyllus (G. Don) P. S. Green cv. *Goshiki*, садовая форма; рекомендуемая зона культивирования 7; зимует под шатровидным укрытием; растёт медленно: растение светолюбиво, а место посадки слабо затенено.

Pittosporum tobira Aiton, родина – восточный Китай, Япония; рекомендуемая зона культивирования 8; зимует под шатровидным укрытием; растёт быстро, в июле 2008 г. заложились бутоны, но цветение не наступило.

Sinocalycanthus chinensis W. C. Cheng & S. Y. Chang, родина – восточный Китай; рекомендуемая зона культивирования 6; защищается индивидуальным укрытием; растёт быстро, фертильного возраста не достиг.

Stewartia pseudocamellia Maxim., родина – Корея; рекомендуемая зона культивирования (5) 6; защищается индивидуальным укрытием; растёт медленно, что соответствует биологическим особенностям вида.

Xanthorhiza simplicissima Marshall, родина – ЮВ США; рекомендуемая зона культивирования (5) 6; зимует без укрытия; растёт быстро, не цветёт.

Сведения о других культивируемых растениях умеренно-тёплых и субтропических регионов обобщены в таблицах 1–3. В таблице 4 приведены сведения о растениях, привлечённых к первичному интродукционному испытанию в 2008 г.; таблица 5 содержит информацию о погибших таксонах.

УДК 634.74.581.54

© Д.М. Брыксин, Т.Е. Бочарова

Селекция на улучшение качества плодов жимолости в условиях ЦЧР

Д.М. Брыксин¹, Т.Е. Бочарова²

¹ГНУ ВНИИС им. И.В. Мичурина, г. Мичуринск, Россия

E-mail: nauka2006@rambler.ru

²Мичуринский государственный аграрный университет, г. Мичуринск, Россия

E.mail: tat-bocha@yandex.ru

Selection on improvement of quality fruits of the honeysuckle in the Tambov region

D.M. Bryksin, T.E. Bocharova

We studied the mass and the quality of the berries. Promising honeysuckle cultivars are 5-7, 5-78, 5-125, 5-178 and 5-189.

С каждым годом государственный реестр селекционных достижений пополняется новыми сортами жимолости, реализующими в себе потенциал хозяйственно ценных признаков. Однако селекционная работа по культуре не прекращается, а растёт огромными темпами.

В число научных учреждений, занимающихся выведением новых сортов жимолости, относится ГНУ ВНИИС им. И.В. Мичурина, в котором собран богатейший генофонд жимолости. В институте ведётся работа не только по созданию новых сортов, но и по оценке интродуцированных из других научных учреждений. На конец 2008 г. на изучении находится 87 сортов и свыше 50 перспективных сеянцев. Огромный вклад в эту работу внёс доктор сельскохозяйственных наук Е.П. Куминов, который установил параметры новых сортов жимолости, к которым стоит стремиться при выполнении селекционных работ.

Объектом наших исследований являлись 8 сортообразцов жимолости селекции НИИ садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко и ВНИИС им. И.В. Мичурина.

Органолептическая оценка проводилась в лаборатории отдела ягодных культур ВНИИС им. И.В. Мичурина. Анализ биохимического состава проводили в биохимической лаборатории МичГАУ. Методической основой проведения научно-исследовательской работы служила «Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (Орел, 1999).

Улучшение качества плодов является одним из приоритетных направлений селекции жимолости. В связи с этим Е.П. Куминовым были установлены параметры качества плодов, предъявляемые к новым сортам (табл. 1).

Нами была поставлена задача оценки перспективных сеянцев 2006 года отбора по выше указанным признакам.

Важную роль при определении товарных качеств жимолости играет масса плода. Известно, что показатель массы во многом зависит от количества выпавших осадков в период завязывания и созревания плодов. Так, в 2008 году за данный период выпало 15,2 мм осадков, что и характеризует более высокую массу, в то время как в 2007 году 8,4 мм. В среднем за годы исследований лимиты данного показателя составили 0,79–1,20 г (табл. 2). К числу крупноплодных следует отнести о.с. 5–7 (1,15 г), 5–125 (1,20 г), 5–178 (1,05 г), 5–189 (1,19 г).

Вкус плодов обусловлен группой веществ (сахара, кислоты и т.д.), входящих в их химический состав. Его изменение во многом зависит от метеорологических условий во время формирования и созревания плодов. В жаркую погоду в плодах накапливается большое количество сахаров, что приводит к улучшению вкуса, а в прохладные дождливые годы повышается общая кислотность и содержание аскорбиновой кислоты, что приводит к снижению вкусовых качеств. Климатические условия третьей декады мая 2007 г. характеризовались повышением температуры до +27 °С, что привело к более высокой оценке вкуса в сравнении с 2008 г. Анализируя средний показатель за 2 года с наиболее высокой оценкой вкуса и присутствием аромата отмечены о.с. 5–7 (4,5 балла), 5–125 (4,7 балла), 5–178 (4,4 балла). Эти же образцы характеризовались высокой оценкой привлекательности внешнего вида.

Таблица 1. Параметры качества плодов нового сорта жимолости, установленные Е.П. Куминовым.

| Показатели | Уровни признака |
|-------------------------------|---------------------|
| Созревание (раннее) | середина мая |
| Созревание (среднее) | начало июня |
| Созревание (позднее) | середина-конец июня |
| Масса, г | 1,0-1,5 |
| Вкус, балл | 4 и выше |
| Общий сахар, % | 9-10 |
| Кислотность, % | 1,0-1,5 |
| Витамин С, мг/100 г | 100 |
| Р-активные вещества, мг/100 г | 1200 и выше |

Таблица 2. Оценка качества плодов отборных сеянцев жимолости, 2007–2008 гг.

| Сорто-образец | Масса плода, г | Вкус, балл | Внешний вид, балл | Сахара, % | Кислотность, % | Витамин С, мг/% | P-активные вещества, мг/100 г |
|----------------------|----------------|------------|-------------------|-----------|----------------|-----------------|-------------------------------|
| Голубое веретено (к) | 0,79 | 4,2 | 4,3 | 11,90 | 2,51 | 82,72 | 1855 |
| 5-7 | 1,15 | 4,5 | 4,5 | 6,55 | 1,91 | 91,52 | 1788 |
| 5-19 | 0,86 | 4,2 | 3,9 | 8,69 | 1,98 | 59,84 | 1260 |
| 5-64 | 0,82 | 4,2 | 4,1 | 8,18 | 1,40 | 96,80 | 1325 |
| 5-78 | 0,93 | 4,4 | 4,3 | 11,33 | 1,57 | 93,28 | 1348 |
| 5-125 | 1,20 | 4,7 | 4,5 | 7,06 | 1,81 | 98,56 | 2104 |
| 5-178 | 1,05 | 4,4 | 4,6 | 10,29 | 2,61 | 88,00 | 2476 |
| 5-189 | 1,19 | 4,2 | 4,2 | 8,93 | 2,21 | 58,08 | 1575 |

Таблица 3. Характеристика сортообразцов жимолости по срокам созревания, 2007–2008 гг.

| Сортообразец | Происхождение | Срок созревания |
|----------------------|---|-----------------|
| Голубое веретено (к) | Сеянец от свободного опыления ж. Камчатской | Ранний |
| 5-7 | Сеянец от свободного опыления сорта Вилига F ₂ | Средний |
| 5-19 | Сеянец от свободного опыления сорта Вилига F ₂ | Ранний |
| 5-64 | Сеянец от свободного опыления сорта Вилига F ₂ | Средний |
| 5-78 | Сеянец от свободного опыления сорта Вилига F ₂ | Средний |
| 5-125 | Сеянец от свободного опыления сорта Вилига F ₂ | Поздний |
| 5-178 | Сеянец от свободного опыления сорта Вилига F ₂ | Средний |
| 5-189 | Сеянец от свободного опыления сорта Вилига F ₂ | Ранний |

В связи с тёплыми погодными условиями за период созревания и формирования плодов жимолости в 2007 г. отмечено более высокое содержание сахаров, что объясняется более высокой дегустационной оценкой в сравнении с 2008 г. Средний показатель содержания сахаров за исследуемые годы находился в пределах 6,55–11,33 %. Высокой сахаристостью отмечены о.с. 5–78 (11,33 %) и 5–178 (10,29 %).

Кислоты совместно с сахарами, пектиновыми и дубильными веществами обуславливают вкус плодов и ягод. Они возбуждают аппетит, усиливают отделение желудочного сока. В наших исследованиях показатель кислотности был выше в 2008 г. В среднем за исследуемые годы кислотность изучаемых образцов колебалась в пределах 1,40–2,61 %. Предъявленным требованиям отвечают все сортообразцы за исключением о.с. 5-64 (1,40 %). Однако по содержанию аскорбиновой кислоты ни один из изучаемых образцов не достиг показателя 100 мг/%, но близко к нему приблизились о.с. 5–64 (96,80 мг%) и 5–125 (98,56 мг%).

Многие дикорастущие плоды отличаются значительным содержанием P-активных веществ, которые усиливают действие аскорбиновой кислоты на организм человека. Содержание P-активных соединений по всем изучаемым образцам за годы исследований превысило показатель 1200 мг/%. Данный показатель доминировал в сортообразцах 5–125 (2104 мг%) и 5–178 (2476 мг%).

К числу важнейших направлений селекции относится выведение сортов, различных по срокам созревания, а именно со сверхранним и поздним сроками, с целью продления поступления свежих плодов в более длитель-

ное время. Среди изучаемых форм ранними сроками созревания (II декада мая) характеризуются о.с. 5–19, 5–78, 5–189 (табл. 3). С поздним сроком (II декада июня) выявлен о.с. 5–25.

В результате комплексной оценки качества плодов жимолости к числу наиболее перспективных следует отнести о.с. 5–7, 5–78, 5–125, 5–178 и 5–189 наиболее отвечающие предъявленным требованиям к сортам жимолости нового поколения.

УДК 637.74

© Д.М. Брыксин

Урожайности сортов жимолости в условиях ЦЧР

Д.М. Брыксин

ГНУ ВНИИС им. И.В. Мичурина, г. Мичуринск, Россия
E-mail: nayka2006@rambler.ru

Productivity grades of a honeysuckle in conditions ChR.

D.M. Bryksin

Blue honeysuckle is a new berry plant, which has currently gained a wide popularity in the European part of the Russia. The major advantages of blue honeysuckle are the early ripening of berries and high winter hardiness. In this connection we studied mass and quality of the berries. Promising honeysuckle cultivars Pamyati Kuminova, Princessa Diana, 1-93-2, 1-94-1, 2-83-2, 8-93-1, 96-3, 96-4, 97-1, 1045-11.

Урожайность является важнейшим показателем хозяйственной ценности сорта. Этот показатель определяется биологическими особенностями сорта, условиями произрастания и во многом определяет экономическую оценку возделывания культуры. Одной из скороплодных и урожайных культур является жимолость. Большинство форм и сортов начинают плодоносить на третий год и дают до 50–100 г плодов с куста. Затем урожай возрастает и к 8 летнему возрасту составляет 2,5–4,5 кг с куста. В настоящее время одной из задач селекции жимолости является выделение скороплодных, высокоурожайных форм, пригодных к промышленному возделыванию при коротких сроках окупаемости.

Селекционная работа по жимолости в отделе ягодных культур ВНИИС им. И.В. Мичурина ведётся с 1980-х гг. Приоритетным направлением селекции за годы работы являлось не только выведение крупноплодных сортов с плодами десертного вкуса, но и высокоурожайных и скороплодных образцов. В связи с этим в период с 2005 по 2008 г. нами изучен показатель урожайности 37 сортообразцов жимолости местной и селекции научных учреждений РФ. Также значительную часть составляют сорта селекционера-опытника Л.П. Куминава.

Исследования выполнялись согласно «Программе и методики селекции и сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (Орёл, 1999г).

На изучаемых сортообразцах жимолости первые, единичные плоды появились на 4 год жизни. Однако учёт урожая мы начали с пятого года жизни растений, т.к. урожай был весьма значителен и находился в пределах 0,1–0,6 кг/куст (табл. 1). Превосходство над контролем имели 12 сортообразцов. К числу скороплодных можно отнести сорт Памяти Куминава, давший 0,6 кг/куст на пятый год жизни.

В 2006 г. изучаемые сортообразцы жимолости характеризовались нарастанием надземной массы растений, в связи с чем увеличилась и урожайность до 0,4–1,7 кг/куст. Значительное превосходство над контрольным сортом Голубое веретено имели 19 образцов.

Негативное воздействие на урожай 2007 г. оказали климатические условия зимы 2006/2007 гг, когда после тёплого периода в январе наблюдалось резкое понижение температуры до **V.M.** 38°C, что привело к повреждению верхушечных почек некоторых образцов. Ещё одним негативным явлением явилась холодная, дождливая погода во время цветения, что отрицательно отразилось на завязываемости. В связи с этим значительная часть сортообразцов характеризовалась снижением урожайности, в сравнении с предыдущим годом. Однако эти негативные условия не нанесли отрицательного воздействия на урожайность сортообразцов Зимородок, Памяти Куминава, Соседка, элс 1-94-1, 2-93-2, 96-4, 97-1, о.с. 779-3.

Таблица 1. Динамика нарастания урожайности жимолости в зависимости от возраста растений, кг/куст

| Сортообразец | Урожайность в возрасте, лет | | | | Суммарный урожай | В среднем за годы исследований |
|---------------------|-----------------------------|-----|-----|-----|------------------|--------------------------------|
| | 5 | 6 | 7 | 8 | | |
| Голубое веретено(к) | 0,2 | 0,7 | 0,6 | 1,2 | 2,7 | 0,7 |
| Антошка | 0,3 | 1,7 | 0,9 | 2,7 | 5,6 | 1,4 |
| Гжелка | 0,1 | 0,7 | 0,4 | 2,3 | 3,5 | 0,9 |
| Гжельская поздняя | 0,1 | 0,6 | 0,4 | 1,1 | 2,2 | 0,6 |
| Гжельская ранняя | 0,1 | 0,8 | 0,3 | 1,1 | 2,3 | 0,6 |
| Дельфин | 0,4 | 1,1 | 0,7 | 3,0 | 5,2 | 1,3 |
| Зимородок | 0,3 | 0,5 | 0,6 | 2,2 | 3,6 | 0,9 |
| Куминовка | 0,3 | 1,1 | 0,4 | 2,3 | 4,1 | 1,0 |
| Куча мала | 0,2 | 0,6 | 0,4 | 2,6 | 3,8 | 1,0 |
| Корчага | 0,2 | 0,7 | 0,4 | 2,9 | 4,2 | 1,1 |
| Лидия | 0,4 | 0,9 | 0,4 | 3,6 | 5,3 | 1,3 |
| Люлия | 0,2 | 0,6 | 0,4 | 1,6 | 2,8 | 0,7 |
| Находка | 0,1 | 0,4 | 0,5 | 1,9 | 2,9 | 0,7 |
| Памяти Куминова | 0,6 | 1,3 | 1,7 | 3,3 | 6,9 | 1,7 |
| Принцесса Диана | 0,4 | 1,6 | 0,7 | 3,9 | 6,6 | 1,7 |
| Радость моя | 0,2 | 0,9 | 0,5 | 3,1 | 4,7 | 1,2 |
| Раменская | 0,4 | 0,9 | 0,4 | 1,7 | 3,4 | 0,9 |
| Скороплодная | 0,2 | 0,6 | 0,3 | 1,7 | 2,8 | 0,7 |
| Соска | 0,2 | 0,5 | 0,5 | 2,1 | 3,3 | 0,8 |
| Соседка | 0,2 | 0,5 | 0,6 | 1,4 | 2,7 | 0,7 |
| Шахиня | 0,4 | 1,2 | 0,6 | 2,2 | 4,4 | 1,1 |
| элс. 1-93-2 | 0,4 | 0,8 | 0,6 | 2,7 | 4,5 | 1,1 |
| 1-94-1 | 0,4 | 1,0 | 1,3 | 2,0 | 4,7 | 1,2 |
| 2-83-2 | 0,2 | 1,0 | 0,6 | 2,7 | 4,5 | 1,1 |
| 2-93-2 | 0,1 | 0,6 | 0,8 | 2,7 | 4,2 | 1,1 |
| 7-93-1 | 0,2 | 0,7 | 0,4 | 2,6 | 3,9 | 1,0 |
| 8-93-1 | 0,4 | 1,2 | 1,0 | 4,5 | 7,1 | 1,8 |
| 18-94-1 | 0,2 | 0,8 | 0,6 | 2,0 | 3,6 | 0,9 |
| 96-3 | 0,4 | 1,2 | 0,9 | 4,0 | 6,5 | 1,6 |
| 96-4 | 0,3 | 0,7 | 0,9 | 4,8 | 6,7 | 1,7 |
| 96-7 | 0,2 | 0,9 | 0,7 | 2,9 | 4,7 | 1,2 |
| 97-1 | 0,3 | 0,9 | 1,4 | 3,3 | 5,9 | 1,5 |
| 97-2 | 0,2 | 0,6 | 0,6 | 2,7 | 4,1 | 1,0 |
| о.с. 7-00 | 0,5 | 0,7 | 0,6 | 2,7 | 4,5 | 1,1 |
| 779-3 | 0,1 | 0,5 | 0,6 | 2,7 | 3,9 | 1,0 |
| 1040-4 | 0,2 | 0,7 | 0,6 | 2,4 | 3,9 | 1,0 |
| 1045-11 | 0,4 | 1,2 | 1,0 | 2,7 | 3,9 | 1,0 |
| НСР _{0.05} | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 1,4 | 1,6 | 0,4 |

Климатические условия 2008 года были благоприятными для формирования урожая жимолости. Все изучаемые сортообразцы на восьмой год жизни вступили в пору промышленного плодоношения и дали урожай 1,1-4,8 кг/куст. Превышение над контролем имели 19 сортообразцов. С лучшими показателями стоит отметить

образцы Памяти Куминова (3,3 кг/куст), Принцесса Диана (3,9 кг/куст), элс 8-93-1 (4,5 кг/куст), элс 96-3 (4,0 кг/куст), элс 96-4 (4,8 кг/куст), элс 97-1 (3,3 кг/куст).

Анализируя средний показатель урожайности за годы исследований выделены сортообразцы Антошка, Дельфин, Лидия, Памяти Куминова, Принцесса Диана, Радость моя, элс 1-94-1, 8-93-1, 96-3, 96-4, 96-7, 97-1.

В ходе комплексной оценки показателя урожайности за годы исследований выделены сорта Памяти Куминова, Принцесса Диана, элс 1-93-2, 1-94-1, 2-83-2, 8-93-1, 96-3, 96-4, 97-1, о.с. 1045-11, которые могут служить источником на изучаемый показатель в селекции жимолости.

УДК 58 (479.25)

© Ж.А. Варданян

Сравнительная оценка лесистых регионов Армении как источник интродукции ценных и редких видов деревьев и кустарников

Ж.А. Варданян

Институт Ботаники НАН Армении, Ереван, Армения
E-mail: botanyinst@sci.am

Comparative assessment of forest regions of Armenia as a source of valuable and rare tree and shrub species for introduction

Zh.A.Vardanyan

On a basis of comparative analysis of the dendrofloras the characteristic features of dendrofloristic composition and main forest formation of the two forest regions of Armenia are revealed. Particular dendrofloristic regions of the republic are assessed as a source for introduction of valuable and rare species of trees and shrubs.

Деревья и кустарники, как и их различные формации на территории Армении представлены неравномерно, что обусловлено большой гипсометрической разницей (около 3700 м со средней абсолютной высотой территории 1800 м), создающей обособленные друг от друга лесорастительные условия. Здесь большую роль сыграла сложную историю формирования флоры и растительности отдельных регионов.

Исходя из этого, мы попытались изучить и установить видовой состав дендроразнообразия как по лесорастительным регионам, так и по отдельным флористическим районам, выделенный А.Л. Тахтаджяном (1954) на территории Армении. В результате выяснилось, что наиболее богато представлена дендрофлора в Юго-восточной аридной зоне Армении (255 видов). Сравнительно богата также дендрофлора Северо-восточной (165 видов) и Центральной Армении (181), в то же время значительно отличаясь друг от друга видовым составом. Вполне закономерно и гораздо беднее представлена дендрофлора в высокогорных районах Северо-западной Армении (Ширак), что объясняется почти полным отсутствием лесной растительности, а многочисленные низкорослые деревья и кустарники одиночно или небольшими группами разбросаны, главным образом, в степном и субальпийском поясах.

Сравнивая дендрофлору отдельных регионов Армении нами обращено внимание на отличительные черты и особенности дендрологического состава наиболее лесистых и достаточно изолированных друг от друга Северо-восточной и Юго-восточной частей республики.

Для дендрофлоры и древесной растительности Северной Армении в целом характерно следующее:

- слабое развитие и меньшее распространение ксерофильных формаций древесной растительности в нижнем горном поясе до 900 м над ур. м.;
- почти полное отсутствие подушковидных астрагалов и акантолимонов, образующих в Центральной и Южной Армении трагакантовые степи;
- наличие бука (одной из основных лесообразующих пород Армении) и буковых лесов на северных экспозициях в пределах 900–1600 м абсолютной высоты, а также реликтовых хвойных – сосны кавказской и тисса ягодного, произрастающих на ограниченной территории в пределах 1100–1700 м над ур. м.;
- участие ряда древесных в значительном количестве в качестве сопутствующих пород в составе древесно-кустарничкового сообщества в значительном количестве в качестве сопутствующих пород в составе древесно-кустарничкового сообщества: липа кавказская, л. мелколистная, клен остролистый, к. полевой, ясень обыкновенный и др.;

– наличие малого количества эндемических и редких видов древесных, в первую очередь, представителей родов *Pyrus* L., *Sorbus* L. и др., характерных для дендрофлоры Южной Армении;

– богатая представленность в составе древостоев мезофильных деревьев и кустарников, в том числе реликтовых видов: *Corylus colurna* L., *Rhododendron caucasicum* Pall., *Smilax excelsa* L., *Periploca graeca* L., *Staphylea pinnata* L., *Philadelphus caucasicus* Koehne, *Hedera helix* L. и др.

Для дендрофлоры и древесной растительности Южной Армении (Зангезура, Мегри) характерны:

– сильно выраженная вертикальная поясность как для отдельных видов – 400–2700(3200) м, так и различных лесных формаций – 800–2400(2500) м;

– большое распространение аридных редколесий лиственных и хвойных пород с возможно полным составом ксерофитных лиственных представителей дендрофлоры и всех пяти аборигенных видов можжевельников: *Juniperus polycarpus* C. Koch, *J. foetidissima* Willd. и др.

– преобладание в нижней части лесного пояса дубрав из дуба араксинского (до 900–1000) м;

– почти полное отсутствие *Pinus kochiana* Klotzsch ex C. Koch (за исключением одного небольшого местонахождения) и полное отсутствие представителей рода *Tilia* L. и других видов, характерных для лесов Северной Армении;

– большое распространение в южных частях Зангезурского лесного массива клена гирканского, поднимающегося вместе с дубом восточным до верхних пределов произрастания древесной растительности;

– присутствие в лесах Зангезура (хотя и редко) таких относительно требовательных к повышенной влажности и температуре реликтовых видов, как *Zelkova carpinifolia* (Pall.) C. Koch, *Castanea sativa* Mill. и *Taxus baccata* L.;

– наличие самой большой в южнокавказском экорегионе по своим размерам рощи, произрастающей узкой лентой по ущелью р. Цав на протяжении около 15 км;

– наличие единственных в Армении местонахождений таких редких видов как *Cercis griffithii* Boiss., *Ephedra distachya* L., *Colutea komorovii* Takht., *Populus nivea* (Ait.) Willd., *P. euphratica* Oliver, *Euonymus velutina* Fisch. et Mey., ряд представителей из родов *Pyrus* L., *Rosa* L., *Rubus* L., *Sorbus* L., *Crataegus* L.;

– большое разнообразие видов и форм некоторых представителей сем. *Rosaceae* Juss., большинство из которых эндемики для дендрофлоры Армении – *Pyrus*, *Sorbus*, *Crataegus*, *Cotoneaster* Medik., *Rubus*, *Rosa* и др., принимающих значительное участие в сложении различных формаций древесной растительности.

По богатству указанных родов с содержанием ряда редких и эндемичных видов особенно выделяется дендрофлора Вайка (Дарегелиса), где собран почти полный набор видового разнообразия в Армении родов *Pyrus* – 17 видов из 20, *Sorbus* – 10 из 13, *Salix* L. – 12 их 13, *Cotoneaster* – 7 их 8, *Astragalus* L. – 10 из 15 и т.д.

Именно здесь происходили и происходят интенсивные процессы видообразования этих родов (Григорян, Варданян, 1981; Варданян, 2003).

В процессе изучения дендрофлоры мы попытались провести сравнительный анализ видового состава древесных растений по отдельным флористическим районам. В результате установлено, что наибольшим богатством видов отличаются, как уже отмечено выше, районы Юго-восточной Армении: Мегринский (191 вид), Дарелегисский (186) и Зангезурский (180) районы, где встречается больше чем 80% общего состава дендрофлоры республики (табл. 1). Сравнительно беднее Иджеванский (160 видов) и Лорийский (104 вида) районы.

При анализе одновременно выявлено, что в формировании наиболее богатой и своеобразной дендрофлоры Юго-восточной части Армении, характеризующейся аридным климатом, решающую роль сыграла ксерофильная флора Армяно-Иранской провинции. Выявлено также, что чем сильнее выражена аридность территории, тем богаче дендрофлора данного района с наличием разнообразных ксерофильных формаций древесной растительности (Варданян, 2003). В этом случае (табл. 1) в составе дендрофлоры увеличивается удельный вес как низкорослых деревьев, так и кустарничков и полукустарников. Так, например, в малолесном Дарелегисском районе из 80 видов деревьев, составляющих около 45% состава дендрофлоры данного района, 60 имеют низкую (III и IV) величину. В отличие от этого, в указанных районах сравнительно бедно представлены лианы: в Мегринском районе 5 видов, в Дарелегисе – 2, в Зангезуре – 4. Последние почти полным составом (9 видов) представлены в Иджеванском флористическом районе. Они как термофильные и мезофильные реликты сохранены в предгорном поясе, в ущельях рек Дебед и Агстеф: *Hedera helix* L., *Periploca graeca* L., *Smilax excelsa* L., *Lonicera capifolium* L. и др.

При флористическом анализе различных районов особое внимание уделяется сравнению таксономических единиц разного ранга в сравниваемых флорах (Толмачев, 1974, 1986; Шмидт, 1980). Проведенные подобные сравнения по дендрофлоре ряда районов Армении показывают следующее: во всех сравниваемых дендрофлорах ведущую роль играет семейство *Rosaceae* Juss., содержащее 43–64 вида из 16 родов.

Таблица 1. Таксономический анализ сравниваемых дендрофлор Армении по флористическим районам

| Флористический район | Число таксонов | | | | В том числе по жизненным формам | | | | |
|----------------------|----------------|-------|-------|--------------------|---------------------------------|-----------------|------------------|---------------------|-------|
| | семейств | родов | видов | | дере- вья | кустар- ники | кустар- нички | полукустар- ники | лианы |
| | | | число | % от общ. числа | | | | | |
| Лорийский | 33 | 60 | 104 | 32,20 | 50 | 36 | 3 | 10 | 5 |
| Иджеванский | 45 | 86 | 160 | 49,54 | 77 | 51 | 4 | 19 | 9 |
| Дарелегисский | 36 | 75 | 186 | 57,58 | 82 | 61 | 13 | 288 | 2 |
| Зангезурский | 40 | 83 | 180 | 55,73 | 85 | 53 | 8 | 30 | 4 |
| Мегринский | 41 | 89 | 191 | 59,13 | 85 | 66 | 11 | 24 | 5 |

Удельный вес этого семейства во всех сравниваемых дендрофлорах колеблется в пределах 28,7-34,4%. Ведущая роль семейства Rosaceae характерна также для многих дендрофлор умеренной зоны. Крупными для дендрофлор Дарелегиса, Зангезура и Мегри являются семейства Salicaceae Mirb., Fabaceae Lindl., занимающие главенствующее положение после Rosaceae. Если в дендрофлоре Дарелегиса на втором месте по числу видов сем. Salicaceae (16 видов), то в дендрофлорах Зангезура и Мегри – сем. Fabaceae, содержащее 13 и 16 видов соответственно. Совершенно иной характер наблюдается в дендрофлоре Иджевана, где после сем. Rosaceae, стоят Salicaceae, Rhamnaceae Juss. (8 видов), Caprifoliaceae Juss. и Aceraceae Juss. (по 6).

Если последовательность крупных семейств в спектрах сравниваемых дендрофлор в некоторой степени совпадает и сем. Rosaceae во всех случаях является ведущим, то родовые спектры дают существенные расхождения, вскрывающие специфические черты каждой из дендрофлор (табл. 2).

Крупными родами в большинстве дендрофлор являются *Pyrus*, *Salix*, *Sorbus*, *Astragalus*, *Crataegus*, *Rosa* и др., содержащие от 51 до 73 видов, что составляет от 26,7 до 39,3% от общего числа видов сравниваемых дендрофлор. В этом отношении отличается Иджеванский район, в составе дендрофлоры которого крупные роды (*Salix*, *Rubus*, *Acer* L. и *Rosa*) содержат всего лишь 30 видов (18,8%).

Таблица 2. Ведущие по числу видов роды в сравниваемых дендрофлорах

| Роды | Число видов | % | Роды | Число видов | % |
|---------------------|-------------|-------------|-------------------|-------------|-------------|
| Дарелегис | | | Иджеван | | |
| <i>Pyrus</i> | 17 | 9,1 | <i>Salix</i> | 10 | 6,2 |
| <i>Salix</i> | 12 | 6,5 | <i>Rubus</i> | 8 | 5,0 |
| <i>Sorbus</i> | 10 | 5,4 | <i>Acer</i> | 6 | 3,8 |
| <i>Astragalus</i> | 10 | 5,4 | <i>Rosa</i> | 6 | 3,8 |
| <i>Acantholimon</i> | 9 | 4,8 | ИТОГО: | 30 | 18,8 |
| <i>Crataegus</i> | 8 | 4,3 | Зангезур | | |
| <i>Cotoneaster</i> | 7 | 3,8 | <i>Crataegus</i> | 9 | 5,0 |
| ИТОГО: | 73 | 39,3 | <i>Sorbus</i> | 8 | 4,4 |
| Мегри | | | <i>Rubus</i> | 8 | 4,4 |
| <i>Pyrus</i> | 12 | 6,3 | <i>Astragalus</i> | 8 | 4,4 |
| <i>Rosa</i> | 7 | 3,7 | <i>Rosa</i> | 7 | 3,9 |
| <i>Crataegus</i> | 7 | 3,7 | <i>Pyrus</i> | 6 | 3,3 |
| <i>Astragalus</i> | 7 | 3,7 | <i>Salix</i> | 6 | 3,3 |
| <i>Cotoneaster</i> | 6 | 3,1 | ИТОГО: | 52 | 28,7 |
| <i>Sorbus</i> | 6 | 3,1 | | | |
| <i>Salix</i> | 6 | 3,1 | | | |
| ИТОГО: | 51 | 26,7 | | | |

Сравнительным анализом дендрофлор богатых во флористическом отношении районов Армении выявлено, что наиболее перспективными источниками для интродукции ценных и редких древесных видов являются юго-восточные (Дарелегисский, Зангезурский и Мегринский) и северо-восточные (Иджеванский и Лорийский) районы, где наиболее полно представлены различные формации лесных экосистем, охватывающие разнообразные экобиомоформные и таксономические группы. Особенно важна роль ксерофильных видов для создания аридных дендропарков в засушливых районах республики.

Подавляющее большинство древесных растений в условиях интродукции в Ереванском ботаническом саду устойчивы. Они вполне конкурентоспособны и перспективны для широкого внедрения в практику лесоразведения и озеленения республики и продвижения в другие регионы, имеющие сходные климатические условия.

Литература

- Григорян А.А., Варданян Ж.А. Флора Вайка – ценный источник интродукции древесных растений. // Тез. докл. XVII н.сес. СБС Закавказья. – Тбилиси, 1981. – С. 29–31.
- Толмачев А.И. Введение в географию растений. – Л., 1974. – 243с.
- Толмачев А.И. Методы сравнительной флористики и проблемы флорогенеза. – Новосибирск, 1986. – 200 с.
- Шмидт В.М. Статистические методы в сравнительной флористике. – Л., 1980. – 176 с.
- Варданян Ж.А. Деревья и кустарники Армении в природе и культуре. Институт ботаники НАН Армении. – Ереван, 2003. – 367 с.

УДК 582.688.3 : 085.23

© О.Г. Васильева, М.С. Александрова

Регенерационный потенциал интродуцированных видов рододендрона при размножении *in vitro*

О.Г. Васильева, М.С. Александрова

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, г. Москва, Россия
E-mail: new_tech_@mail.ru

Regenerational potential of introduced rhododendron species in clonal propagation.

O. Vasilyeva, M. Aleksandrova

Rhododendrons are known to be one of the most beautiful ornamental bushes. Today the collection of MBG RAS dendrology section is presented by 40 species of *Rhododendron* L. The technology of Rhododendron cloning micropropagation has been optimized in order to create gene bank *in vitro*. Genetic characteristics of species propagated *in vitro* have been found to be the most important factor affecting regenerating ability and reproduction coefficient. Direct correlation between model plant buds morphological analysis data and reproduction coefficient *in vitro* has been defined.

В коллекции открытого грунта отдела дендрологии ГБС РАН семейство Ericaceae представлено 13 родами, 82 видами и разновидностями, из них род *Rhododendron* L. составляет 40 таксонов.

Интродукционные испытания были проведены на 186 видах, разновидностях и культиварах рододендрона, и только 42 наименования были рекомендованы отделом дендрологии в качестве наиболее зимостойких и перспективных для выращивания в средней полосе России.

Распределение рододендронов коллекции дендрария по группам зимостойкости (Лапин, Сиднева, 1973), следующее: 21 таксон имеют I балл зимостойкости, 10 таксонов – II балл, 6 таксонов – III балл, и 3 таксона – IV балл.

На основе учета комплекса показателей, из которых складывается перспективность растений для Нечерноземной зоны (Лапин, Сиднева, 1973), выделены 4 группы рододендронов: 11 таксонов относятся к 1-й группе перспективности, 17 таксонов – ко 2-й группе, 9 таксонов – к 3-й и 3 таксона – к 4-й группе.

Самая большая ценность рододендронов заключается, прежде всего, в их высокой декоративности, недаром их называют еще «альпийская роза». Но в то же время они являются лекарственными, техническими, почвоукрепляющими, эфиромасличными растениями, то есть их можно рассматривать и как ресурсные виды.

Однако, несмотря на все возрастающий интерес цветоводов – любителей и озеленителей к этой культуре, использование рододендронов в озеленении городов пока крайне редко, что связано с почти полным отсутствием отечественного посадочного материала.

В настоящее время клональное микроразмножение растений (как один из способов сохранения биологического разнообразия) получает все более широкое применение. Это касается размножения не только редких и исчезающих видов, но и интродуцированных в ботанических садах ценных и декоративных видов и форм растений. С целью размножения и создания генетического банка *in vitro* нами была оптимизирована технология клонального микроразмножения интродуцированных видов рододендрона, определены оптимальные типы эксплантов и сроки их изоляции, усовершенствованы методы укоренения микропобегов и способы адаптации растений – регенерантов (Васильева, Александрова, 2005).

В результате исследований, проведенных на восьми интродуцированных видах рододендрона, был определен коэффициент размножения (Кр) на стандартной среде Андерсона (рис. 1), что еще раз подтверждает определяющее влияние генотипа на регенерационную способность растений (Высоцкий, 1986; Попов, 1976; Разработка..., 2003; Чурикова, 2005).

По интенсивности пролиферации испытанные виды рододендронов были условно разделены на 2 группы: 1-я группа – Кр>6; 2-я группа – Кр<6.

К первой группе относятся листопадные рододендроны, а ко второй – вечнозеленые, что, очевидно, объясняется биологическими особенностями развития данных видов. Причем у листопадных видов при последующих субкультивированиях коэффициент размножения увеличивался до 20-30, а у вечнозеленых оставался почти без изменений.

В связи с тем, что в качестве первичных эксплантов рододендронов были использованы вегетативные терминальные и аксиллярные почки, в дальнейших исследованиях перед нами стояла задача проследить возможную зависимость между морфологическими особенностями строения почек разных видов рододендрона и их регенерационным потенциалом.

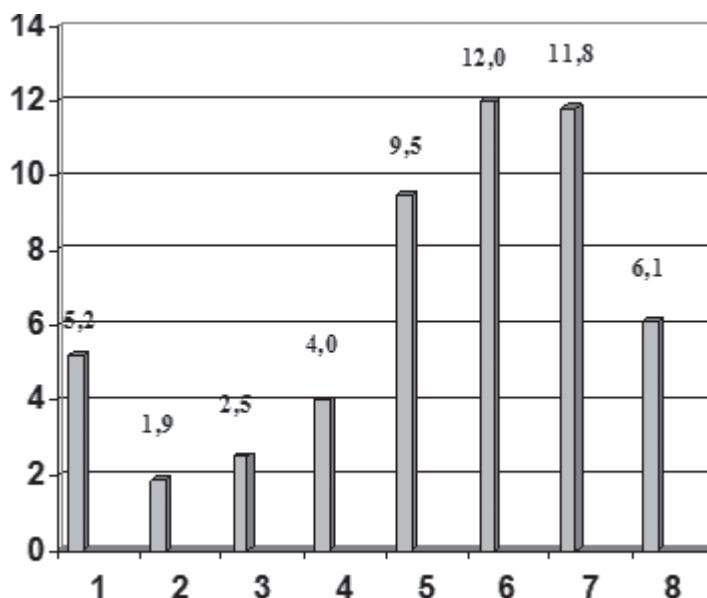


Рис. 1. Коэффициент размножения рододендронов в зависимости от генотипа на среде Андерсона с соотношением ИУК: 2iP = 4/15

1 – *Rh. smirnovii* Trautv.; 2 – *Rh. brachycarpum* D. Don ex G. Don; 3 – *Rh. maximum* L.; 4 – *Rh. catawbiense* Michx.; 5 – *Rh. japonicum* (A. Gray) Suring.; 6 – *Rh. ledebourii* Pojark.; 7 – *Rh. roseum* (Loiserl) Rehd.; 8 – *Rh. vaseyi* A. Grey

Таблица 1. Зависимость коэффициента размножения от емкости почек модельных растений некоторых видов рододендрона

| Вид рододендрона | Емкость почек | Кр | Коэффициент корреляции r | Стандартная ошибка коэффициента корреляции Sr | Критерий существенности tr |
|-------------------------|---------------|------|--------------------------|---|----------------------------|
| <i>Rh. brachycarpum</i> | 6.7 | 1.9 | 0.81 | 0.21 | 3.85 |
| <i>Rh. catawbiense</i> | 7.3 | 4,0 | 0.90 | 0.15 | 6,00 |
| <i>Rh. japonicum</i> | 9,0 | 9.5 | 0.95 | 0.11 | 8.64 |
| <i>Rh. roseum</i> | 9.6 | 11.8 | 0.82 | 0.20 | 4.10 |
| <i>Rh. ledebourii</i> | 10,0 | 12,0 | 0.87 | 0.17 | 5.12 |

Одним из основных исследуемых признаков была емкость почек, которую, согласно Т.И. Серебряковой (1971) мы определяем как число листовых зачатков всех возрастов, заключенных в почке от первого видимого примордия до вполне сформированного растущего листа. Причем при очередном листорасположении количество зачатков листьев в почке соответствует количеству зачатков метамеров (Михалевская, 2002; Сабинин, 1963; Серебряков, 1952). Из каждого зачатка пазушной почки при благоприятных условиях внешней среды может сформироваться побег.

С целью определения предполагаемой зависимости между коэффициентом размножения *in vitro* и емкостью почек, был проведен морфологический анализ. Учитывалось количество внешних и внутренних почечных чешуй и количество листьев, по которому определялась емкость почек.

Наибольшая емкость почек была отмечена у *Rh. ledebourii* (10,0), *Rh. roseum* (9,6) и *Rh. japonicum* (9,0), которые, в свою очередь, характеризовались и наибольшим коэффициентом размножения в культуре *in vitro*. Самая маленькая емкость почек была отмечена у *Rh. Schlippenbachii* (4,0).

В онтогенезе побега емкость почек меняется закономерно. У рододендронов рост побегов в условиях Москвы заканчивается примерно к концу июня, и в пазухах листьев формируются пазушные почки. Аксиллярные почки содержат около 3–6 (в зависимости от вида) ясно различимых зачатков листьев, в пазухах которых заметны пазушные почки второго порядка. В течение лета количество листьев увеличивается и в августе достигает 3–10. Осенью терминальная почка возобновления при моноподиальном нарастании – вегетативная, содержит от 3 до 10 (в зависимости от генотипа) ясно различимых зачатков листьев с почками в пазухах. В течение вегетационного периода каждый годовой прирост может содержать большее число метамеров, чем количество зачатков листьев, что зависит от условий вегетации. Следовательно, в почке возобновления закладывается только часть метамеров будущего годового прироста.

На основании данных морфологического анализа почек модельных растений рододендрона и данных по коэффициентам размножения этих видов в условиях *in vitro* был проведен корреляционный анализ (Доспехов, 1985), результаты которого представлены в таблице 1.

Была отмечена прямая положительная корреляция и регрессия, а также тесная (коэффициент корреляции близок к 1) и существенная ($tr_f > tr_{0.5}$) связь на 5%-ном уровне значимости. В соответствии с этим можно предположить, что коэффициент размножения и, следовательно, морфогенетический потенциал исследуемых рододендронов в условиях *in vitro* находятся в прямой зависимости от емкости почек. Особенно четко эта зависимость видна у *Rh. japonicum* ($r=0.95$), и у *Rh. catawbiense* ($r=0.90$). Следовательно, количество зачатков метамеров в почках интактных растений определяет коэффициент размножения в искусственных условиях. Особенно важен тот факт, что такая закономерность прослеживается у всех пяти видов рододендрона, участвовавших в анализе. Подобные исследования на рододендронах проведены впервые.

Таким образом, для оценки регенерационного потенциала перспективных для размножения видов, форм и сортов рододендрона можно использовать предварительный морфологический анализ первичных эксплантов, который позволит уже на этапе инициации культуры выбрать подходящую стратегию размножения.

Литература

Васильева О.Г., Александрова М.С. Биологические особенности клонального размножения и регенерация *in vitro* интродуцированных видов рода *Rhododendron* L. // Бюллетень ГБС РАН. .2005. – № 189, – С. 252–259.

- Высоцкий В.А. Клональное микроразмножение растений // Культура клеток растений и биотехнология. – М., 1986. – С. 91–102.
- Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
- Латин П.И., Сиднева С.В. Оценка перспективности интродукции растений по данным визуальных наблюдений // Опыт интродукции древесных растений. – М., 1973. – С. 3–67.
- Михалевская О.Б. Морфогенез побегов древесных растений. Этапы морфогенеза и их регуляция. – М.: Типография МГПУ, 2002. – 67 с.
- Попов Ю.Г. Культура *in vitro* меристематических верхушек стебля как метод оздоровления и размножения растений // Биологические науки, 1976. – С. 13–24.
- Разработка технологии микроклонального размножения редких и исчезающих видов растений и создание банков растительного материала *in vitro* // Отчет биоразнообразию, ГБС РАН, 2003. – 415 с.
- Сабинин Д.А. Физиология развития растений. – М.: Изд. АН СССР. 1963. – 196 с.
- Серебряков И.Г. Морфология вегетативных органов высших растений. – М.: Изд. «Советская наука», 1952. – 391 с.
- Серебрякова Т.И. Морфогенез побегов и эволюция жизненных форм злаков. – М., 1971. – 360 с.
- Чурикова О.А. Изучение закономерностей функционирования верхушечной меристемы побега и особенностей морфогенетических процессов в культурах растений разных таксономических групп. // Вестн. Моск. Ун-та. Сер. Биология. 2005, – №3, – С. 52–64.

УДК 634.0.17

© О.Н. Вахотина, С.В. Мухаметова, С.М. Лазарева,
Э.П. Соколова, Е.А. Волкова

Краткие итоги интродукции древесных растений азиатской флоры в Дендрарии Ботанического сада-института МарГТУ

О.Н. Вахотина, С.В. Мухаметова, С.М. Лазарева, Э.П. Соколова, Е.А. Волкова

Ботанический сад-институт Марийского государственного технического университета, г. Йошкар-Ола, Россия
E-mail: botsad@mari-el.ru

The short results of Asiatic wood plants introduction in the Arboretum of the MSTU's Botanic Garden-Institute

O.N. Vakhotina, S.V. Mukhametova, S.M. Lazareva, E.P. Sokolova, E.A. Volkova

There is given the basis of availability in introduction cultures in Mari El Republic of Asiatic wood plants which are from Far East, Middle Asia, Central China and those, which have a broad natural habitat.

История интродукции растений тесно связана с историей человеческого общества, его социальным и экономическим развитием. Неудивительно, что прообраз ботанического сада появился еще в IV веке до нашей эры (при Ликее Теофраста). По данным Международного совета ботанических садов по охране растений (2005), в 2005 г. насчитывалось около 2300 ботанических садов в 153 странах мира. В коллекциях ботанических садов культивируется около 30% всего видового разнообразия растений, причем представленность отдельных семейств или групп варьируют в значительной степени (Лабин и др., 2001). Хотя Стратегией ботанических садов по сохранению биоразнообразия и предусматривается сохранение растений методами *ex situ*, встает вопрос о целесообразности полной инвентаризации и разработке стратегии формирования коллекционных фондов ботанических садов. Первым шагом на этом пути может стать не только систематический анализ коллекций, состояние образцов, но и анализ представленности таксонов по их приуроченности к географическим ареалам, флористическим областям, топографической характеристике местообитаний и т.п.

Целью настоящего сообщения является характеристика коллекции древесных растений азиатской флоры, представленной в Дендрарии Ботанического сада – института Марийского государственного технического университета (далее БСИ МарГТУ). Дендрарий заложен в 1939 году по типу лесопарка на площади 9 га. Участки естественного леса были сохранены с защитной и декоративной целью. Интродуценты представлены группами на фоне местных древесных видов.

Объектами исследования служили коллекционные растения отдела Азия (площадь 3,2 га) 294 видов, которые относятся к 73 родам, 31 семейству, 2 отделам. В анализ не были включены местные виды, местная репродукция, а также образцы неизвестного происхождения.

Методики исследований. Для каждого образца был проведен подсчет акклиматизационного числа по методике В.Н. Некрасова (1980) с учетом следующих показателей: очаг интродукции, способ мобилизации, вид мобилизационного материала, сохранность, зимостойкость (по семибалльной шкале), состояние, возраст. Для анализа распределения образцов по ареалам, зимостойкости, возрастным группам и этапам акклиматизации использован графический метод (прикладная программа Excel).

Результаты исследований. Анализ коллекционных фондов древесных растений азиатской флоры открытого грунта БСИ (рис. 1) показывает, что почти половина образцов представляет дальневосточную флору (44,2%), 18,9% – растения с широким азиатским ареалом, по 12,9% – среднеазиатские и китайские виды, 5,1% – представители равнинных областей Сибири, 3,2% – ближневосточные, 2,3% – растения горных областей Сибири и оставшиеся 0,5% – центральноазиатские виды.

29,1% образцов находятся на втором этапе акклиматизации, 70,5% – на пятом. При этом количество образцов разных ареалов имеет различное соотношение по степени успешности прохождения процесса акклиматизации к условиям пункта интродукции (табл. 1).

Можно видеть, что количество образцов, находящихся на конкретном этапе акклиматизационного процесса, прямо коррелирует с количеством образцов из определенного естественного ареала (числитель). Но их распределение по этапам акклиматизации внутри ареала показало, что самым высоким адаптационным потенциалом к условиям Республики Марий Эл обладают растения из горных областей Центральной Сибири. За ними следуют растения с широким азиатским ареалом, сибирские, дальневосточные, среднеазиатские и виды из центральных и западных областей Китая. Высокий адаптационный потенциал к условиям РМЭ показали образцы ближневосточных видов (четвертое место).

Растения азиатской флоры, представленные в Дендрарии БСИ, имеют разный биологический возраст: 5,3% – до 10 лет, 30,9% – 11–20 лет, 56,6% – 21–30 лет, 5,5% – 31–40 лет и 1,7% – 41–50 лет. Следует отметить, что на

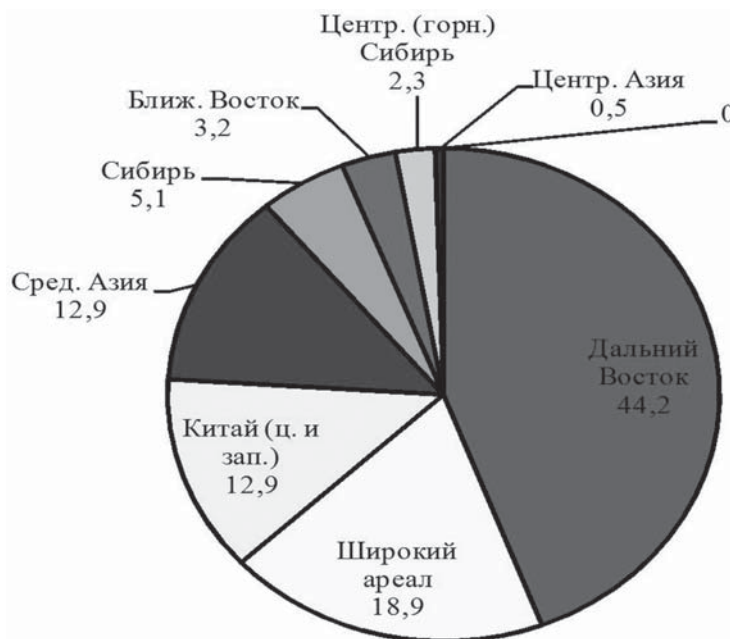


Рис. 1. Распределение образцов древесных растений азиатской флоры Дендрария по естественным ареалам.

Таблица 1 – Распределение образцов по этапам акклиматизации и естественным ареалам, %

| Естественный ареал | Этап акклиматизации | | |
|--------------------|---------------------|---------------|---------------|
| | I | II | V |
| Ближний Восток | | 3,13 / 28,57 | 3,23 / 71,43 |
| Дальний Восток | 100,0 / 1,02 | 46,87 / 30,61 | 43,22 / 68,37 |
| Китай | | 23,44 / 53,57 | 8,39 / 46,43 |
| Сибирь | | 1,56 / 9,09 | 6,45 / 90,91 |
| Средняя Азия | | 18,75 / 41,38 | 10,97 / 58,62 |
| Центральная Азия | | 1,56 / 100,0 | 0 / 0 |
| Центральная Сибирь | | 0 / 0 | 3,23 / 100,0 |
| Широкий ареал | | 4,69 / 7,32 | 24,52 / 92,68 |
| Итого | 100,0 / 0,45 | 100,0 / 29,09 | 100,0 / 70,46 |

Примечание: в числителе – количество образцов по отношению к общему количеству образцов на данном этапе акклиматизации; в знаменателе – количество образцов по отношению к общему количеству образцов из данного естественного ареала.

Таблица 2. Распределение образцов древесных растений азиатской флоры Дендрария по возрастным группам и этапам акклиматизации, %

| Этап акклиматизации | Возрастная группа | | | | | Итого |
|---------------------|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|
| | до 10 лет | 11-20 лет | 21-30 лет | 31-40 лет | 41-50 лет | |
| I | - | - | 100 | - | - | 100 |
| II | 12,5 | 56,25 | 26,56 | 1,56 | 3,13 | 100 |
| V | 3,23 | 36,77 | 43,23 | 14,84 | 1,94 | 100 |

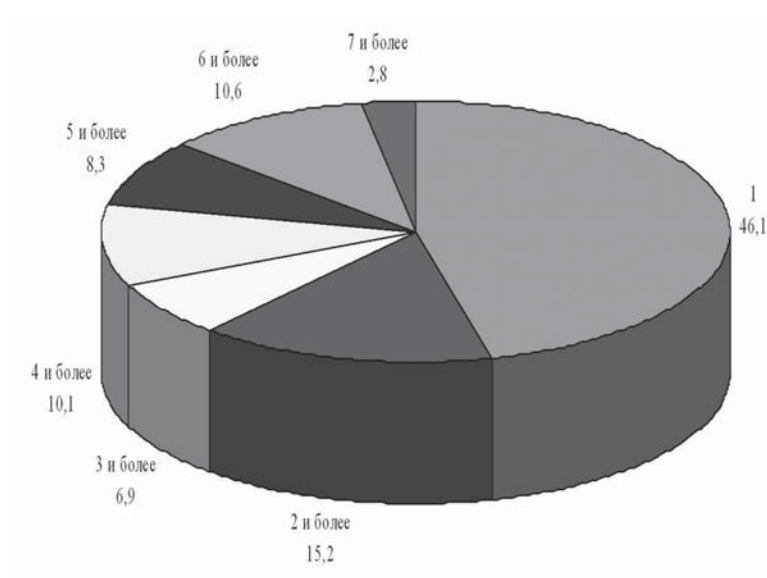


Рис. 2. Распределение образцов древесных растений азиатской флоры Дендрария по степени зимостойкости, %.

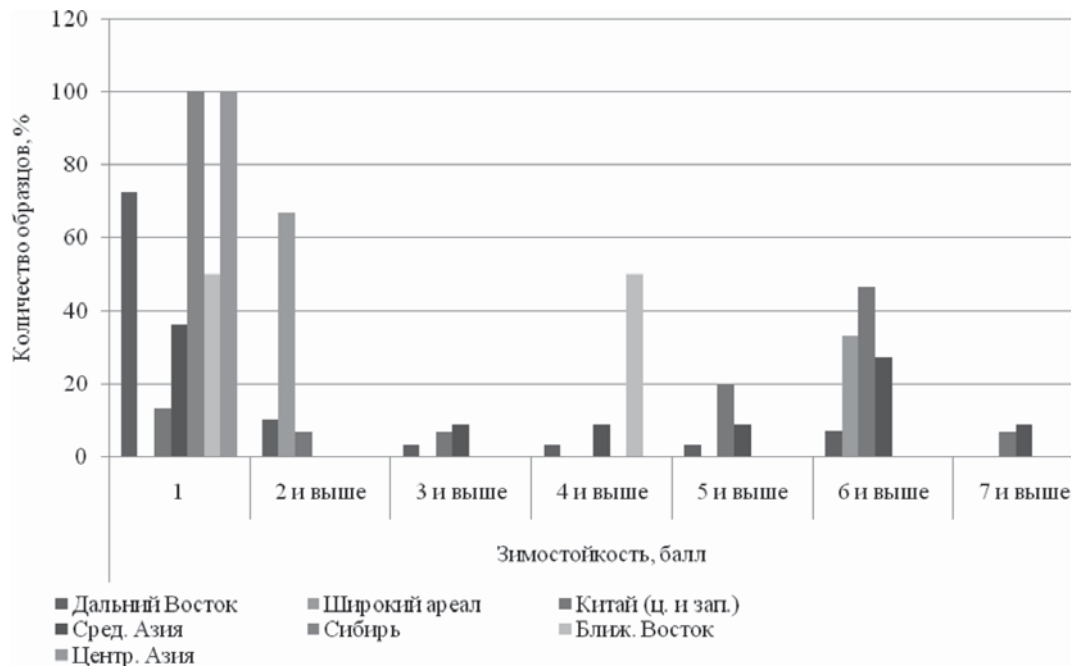


Рис. 3. Распределение образцов древесных растений азиатской флоры, находящихся на втором этапе акклиматизации, по степени зимостойкости, %.

втором и пятом этапах акклиматизации находятся растения всех пяти возрастных групп. Корреляционный анализ показал, что связь между биологическим возрастом образца и этапом акклиматизации, на котором он находится, прямая и очень слабая, коэффициент корреляции равен 0,28. Процентное распределение интродуцированных образцов по возрастным группам представлено в таблице 2.

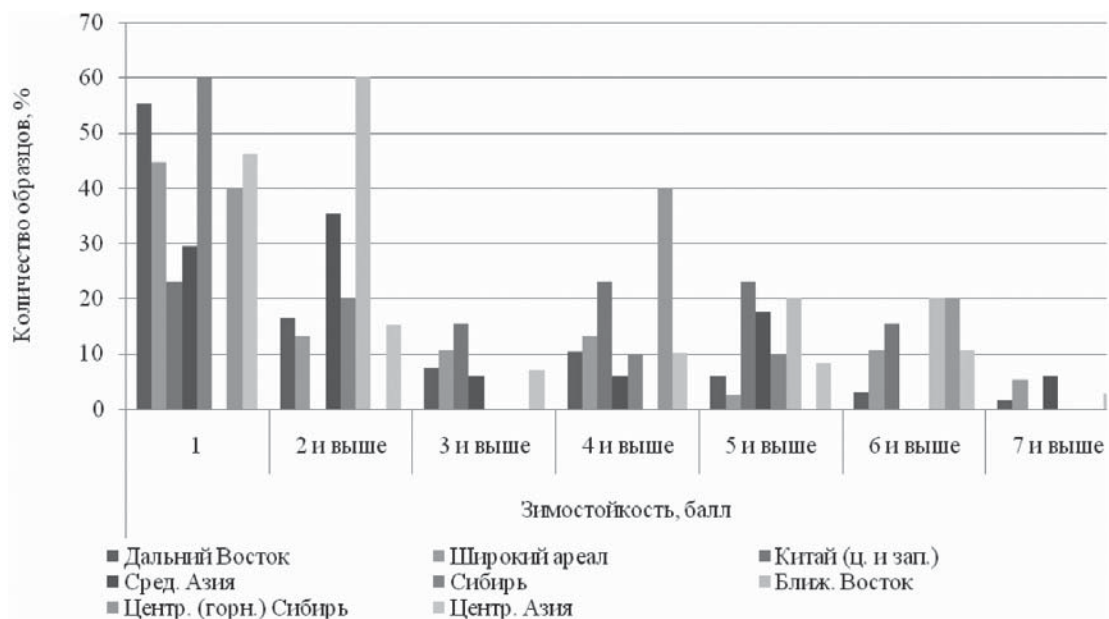


Рис. 4. Распределение образцов древесных растений азиатской флоры, находящихся на пятом этапе акклиматизации, по степени зимостойкости, %.

В коллекции БСИ МарГТУ представленные образцы имеют различную степень зимостойкости (рис. 2).

Можно видеть, что более половины образцов имеют высокую среднюю многолетнюю степень зимостойкости, в том числе 46,1% – только первый балл (перезимовка без повреждений) и 15,2% – первый и второй баллы зимостойкости (частично повреждается до половины побега текущего прироста). По 10 процентов приходится на образцы с I–IV и I–VI баллами зимостойкости. Связь зимостойкости образца с акклиматизационным числом обратная, очень слабая ($r=-0,14$). Распределение образцов разных естественных ареалов второго и пятого этапов акклиматизации показаны на рисунках 3 и 4. Обращает на себя внимание тот факт, что первый-второй баллы зимостойкости имеют большинство образцов дальневосточной, сибирской и ближневосточной флоры.

Таким образом, можно сделать следующие предварительные выводы:

1. Более двух третей коллекции древесных растений азиатской флоры Дендрария БСИ МарГТУ вступили в репродуктивную фазу онтогенеза и формируют жизнеспособные семена;
2. Наиболее высоким адаптационным потенциалом для целей интродукции в РМЭ характеризуются дальневосточные виды, виды с широким азиатским ареалом, растения Средней Азии и Центрального Китая.

Литература

- Некрасов В.И. Актуальные вопросы развития теории акклиматизации растений. – М., 1980. – 102 с.
- Коллекционные фонды Ботанического сада Марийского государственного технического университета / Отв. ред. С.М. Лазарева. – Йошкар-Ола, 2005. – 100 с.
- Лабин В., Дриш М., Бартлотт В. Ботанические сады и биоразнообразии // Ботанические сады и сохранение биологического разнообразия. Обмен опытом доклады и результаты проведенного в Грузии одноименного семинара с 23 по 28 мая 1999 г. – Бонн, 2001. – С. 27–39.

УДК 581.5:582.685.4(477.4)

© Л.В. Вегера

Коллекция рода *Tilia* L. в Национальном дендропарке «Софиевка» НАН Украины

Л.В. Вегера

НДП „Софиевка» НИИ НАНУ, 20300, ул. Киевская 12 а, г. Умань, Украина
E-mail: sofievka@ck.ukrtel.net

The Collection of *Tilia* L. Genus in the National Dendrological Park «Sofiyivka» NAS of Ukraine L.V. Vegera

The taxonomic characteristics of the present collection of *Tilia* L. genus in the National Dendrological Park «Sofiyivka» NAS of Ukraine are given in the article. Brief information about ecological and biological properties of species and forms of *Tilia* in the concrete conditions of the dendrological park is brought.

Национальный дендрологический парк „Софиевка» НАН Украины является одним из старейших центров интродукции, акклиматизации и сохранения многих высокодекоративных интродуцентов, в том числе видов рода *Tilia* L. В период создания первых насаждений парка *T. cordata* Mill. и *T. europea* L. вместе с такими аборигенными видами, как *Quercus robur* L., *Fraxinus excelsior* L., *Acer platanoides* L., *A. campestre* L. и др., составляли основной фон дендрофлоры парка. Некоторые экземпляры этих видов липы в дендропарке прошли более чем 200-летнее испытание почвенно-климатическими условиями местности (Каталог деревьев..., 1987). Интродукция рода *Tilia* в дендропарке «Софиевка» находит продолжение в период основания арборетума им. В.В. Пашкевича в 1889-1891 гг. Тогда в арборетуме произрастало 7 таксонов липы (Лыпа, 1949).

Цель нашей работы – подведение итогов интродукции рода *Tilia* в дендропарке «Софиевка» за более чем 200-летний период. Обогащение насаждений парка ценными долговечными экзотическими породами, в т.ч. видами *Tilia*, происходило по методу родовых комплексов (Русанов, 1950).

В мировой флоре насчитывается около 45 видов липы, в Украине культивируются 22 вида (*T. americana* L., *T. amurensis* Rupr., *T. begonifolia* Stev., *T. cordata* Mill., *T. dasistila* Stev., *T. europea* L., *T. heterophylla* Vent., *T. japonica* (Miq.) Simonk., *T. koreana* Nakai, *T. mandschurica* Rupr., *T. mongolica* Maxim., *T. monticola* Sarg., *T. neglecta* Spach., *T. occidentalis* Rose, *T. oliveri* Szyszyl., *T. petiolaris* DC., *T. platiphyllos* Scop., *T. sibirica* Bayer, *T. taquetii* Schneid., *T. tomentosa* Moench, *T. tuan* Szyszyl., *T. euchlora* C. Koch), некоторые из них представлены формами (Дендрофлора, 2005). Более широкому использованию отдано предпочтение 8-11 видам (Каталог рослин..., 2000), о чём свидетельствуют коллекции рода, собранные во многих ботанических учреждениях: в дендропарках «Александрия» (Белая Церковь), «Софиевка» (Умань), «Тростянец» (Черниговская обл.), ботанических садах НБС им. Н.Н. Гришко (Киев), им. И. Франка (Львов), им. А.В. Фомина (Киев) и др. В массовых насаждениях в основном используют *T. cordata*, *T. platiphyllos* и *T. europea* (Деревья..., 1986).

Основные способы размножения таксонов рода *Tilia* - семенами и прививкой.

***T. tomentosa* – липа войлочная, или венгерская.** Интродуцирована в 1889 г. В парке растут 2 дерева. Одно - периода первых посадок (участок № 31), второе (участок № 3) – 1960 г. Растут 3-летние саженцы, привитые черенками маточных деревьев с НБС. Зимо- и засухоустойчивая. Обильно цветет и плодоносит. *T. tomentosa* завершает цветение видов рода липа в парке.

***T. heterophylla* – л. разнолистная.** Интродуцирована в 1960 г. Сегодня 6 деревьев растут на коллекционном участке № 3. Цветут и плодоносят, зимо- и засухоустойчивая. Растет одно 9-летнее дерево-самосев, второй год отмечено цветение.

***T. americana* – л. американская.** Впервые в Украине интродуцирована в 1809 г., в дендропарке – 1888 г. Сегодня два дерева *T. americana* 1960 г. посадки растут на питомнике (участок № 39) дендропарка. В условиях дендропарка зимо- и засухоустойчивая, ежегодно обильно цветет и плодоносит. Изредка встречается самосев. На питомнике подрастают 3-летние привитые саженцы, привои от экземпляров коллекции НБС (Киев).

***T. europaеа* – л. европейская.** Растет на многих участках парка, наиболее старым деревьям – более 200 лет (участки № 30, 29). Зимо- и засухоустойчивый вид, ежегодно цветёт и плодоносит, даёт самосев.

***T. platiphyllos* – л. широколистная.** Вид имеет много похожих морфологических признаков с предыдущим видом, из-за чего их часто путают в насаждениях. Растёт на многих участках парка, наиболее старый экземпляр (более 110 лет) растет на участке № 30. Имеет высокую зимостойкость. Открывает период цветения видов рода липа в парке, плодоношение ежегодное, обильное, есть самосев. В парке растут две формы вида: ***T. p.* «*Vitifolia*»** - наиболее старое дерево (более 110 лет) растет на том же участке, в 2007 г. дерево поддавалось формирующей обрезке; ***T. p.* «*Laciniata*»** – растут 3-летние привитые саженцы.

***T. caucasica* – л. кавказская.** Интродуцирована в 1955 г., растёт группой на участке № 30. Достаточно зимо- и засухоустойчивый вид, в условиях парка цветет и плодоносит. На питомнике растут привитые 2-летние саженцы.

***T. cordata* – л. мелколистная, или сердцевидная.** В парке растёт повсеместно. Самые старые экземпляры (более 200 лет) известные со времен строительства парка (участок № 26, 29), а также в парке сохранилось много деревьев посаженных в период 1836-1859 и 1889 гг. Цветет обильно и плодоносит, дает самосев. Отличается высокой зимостойкостью. В период летней засухи наблюдается подгорание, преждевременное пожелтение и опадание листьев. Старые деревья сильно поражены омой белой.

***T. euchlora* – л. крымская.** Интродуцирована в 1955 г., самые старые экземпляры (3 дерева) растут в парке отдельной группой на участке № 8. Растут привитые 2–3-летние саженцы. В условиях парка зимо- и засухоустойчивая, цветет и плодоносит.

В 2007–2008 гг. проведено ряд прививок 16 таксонов рода *Tilia*, из которых 10 - новые для коллекции рода в дендропарке: *T. amurensis*, *T. caucasica* «*Begonifolia*», *T. dasistila*, *T. japonica*, *T. mandschurica*, *T. mongolica*, *T. monticola*, *T. neglecta*, *T. oliveri*, *T. petiolaris*, *T. sibirica*. Материалом для прививок был заготовлен в НБС им. Н.Н. Гришко и ботанического сада им. А.В. Фомина (*T. dasistila*). Также 2-летний сеянец *T. japonica* интродуцирован с дендропарка «Александрия».

Следовательно, на сегодняшний день коллекция рода *Tilia* состоит из 22 таксонов липы и представлена разновозрастными деревьями с различным количественным составом. Все ранее и недавно интродуцированные в дендропарк таксоны проявляют высокую стойкость к экологическим условиям дендропарка «Софиевка», находящегося в Правобережной Лесостепи Украины.

Литература

Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Покритонасінні. Довідник / Под ред. М.А. Кохна. – Київ, 2005. – Ч. 2. – 447 с.

Деревья и кустарники, культивируемые в Украинской ССР. Покрытосеменные. Справочное пособие / Под ред. Н.А. Кохна. – Киев, 1986. – 401 с.

Каталог рослин дендрологічного парку «Софіївка». Довідковий посібник / Под ред. І.С. Косенка. – Умань, 2000. – 159 с.

Каталог деревьев и кустарников ботанических садов Украинской ССР / Под ред. Н.А. Кохна. – Киев, 1987. – 72 с.

Лыта А.Л. «Софиевка». Уманский государственный заповедник (1796–1949). – Киев, 1949. – 110 с.

Русанов Ф.Н. Новые методы интродукции растений // Бюлл. ГБС АН СССР. 1950. – Вып. 7. – С.31–36.

УДК 582.27554:581.526

© И.К. Володько

Коллекция рододендронов Центрального ботанического сада НАН Беларуси: история ее формирования, итоги изучения и перспективы использования

И.К. Володько

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск, Республика Беларусь

E-mail: vik@it.org.by

Rhododendron collection of The Central Botanical Garden of National Academy of Sciences of Belarus: a history of the foundation, results of study and perspective of use

I.K. Volodko

Introduction of rhododendrons in the Central Botanical Garden began in the middle 1960s. Since then more than 90 species and 20 cultivars of evergreen, half-evergreen and deciduous rhododendron seeds and samplings, originated from foreign botanical institutions, have passed introduction tests in Belarusian environment. Now the rhododendron collection includes 43 species and 18 cultivars of foreign origin. Some aspects of biology, ecology and adaptation new species in conditions of Belarus were investigated. Methods of seed and asexual (cutting grafting) propagation have been mastered; scientific basis of rhododendron cultivation in Belarusian environment have been developed; a range of species, suitable for landscaping, has been estimated.

Целенаправленное формирование коллекции рода Рододендрон (*Rhododendron* L.) в Центральном ботаническом саду НАН Беларуси берет начало с середины 60-ых годов прошлого века и связано с именем известного специалиста-интродуктора, кандидата сельскохозяйственных наук Ивана Ефимовича Ботяновского, который в результате командировки в Таллиннский ботанический сад привез и высадил в питомнике саженцы 10 видов рододендронов: *Rh. arborescens* (Purch) Torr, *Rh. calendulaceum* (Michx.) Torr, *Rh. catawbiense* Michx., *Rh. Ferrugineum* L., *Rh. japonicum* (A.Gray) Suring., *Rh. luteum* Sweet, *Rh. mucronulatum* Turcz., *Rh. schlippenbachii* Maxim., *Rh. smirnowii* Trautv., *Rh. viscosum* (L.) Torr.

Ранее представители рода Рододендрон привлекались в сад попутно с другими видами для формирования географических отделов дендрария. Единичные экземпляры посадок *Rh. catawbiense* сохранились в дендрарии и по настоящее время. Их возраст составляет сейчас свыше 40 лет, что свидетельствует о высокой интродукционной устойчивости этих видов.

Всего интродукционные испытания в условиях ботанического сада прошли более 90 видов и около 30 сортов зарубежной селекции. Видовые рододендроны привлекались преимущественно в виде семян. Донорами генетического материала являлись ботанические учреждения Германии, Норвегии, США, Японии, Дании, Великобритании, республик СССР и др. Наиболее полезными оказались поступления из ботанических садов Германии, на их долю приходится 35% таксонов от общего количества, прошедших первичные испытания в интродукционном питомнике. К концу 80-х годов коллекция рододендронов состояла из 49 видов и форм (Ботяновский, 1988).

В настоящее время в коллекции рододендронов Центрального ботанического сада НАН Беларуси документально зарегистрировано 34 вида, 9 форм и 18 сортов, из них: вечнозеленых – 26 таксонов, полувечнозеленых – 5, листопадных – 37 (<http://hbc.bas-net.by/cbg>).

В коллекции имеются представители 4 подродов: *Rhododendron*, *Pentontheka*, *Tsutsutsi*, *Hymenanthes*. По классификации С. Гофф (Seithe von Hoff, 1956), использованной Р.Я. Кондратовичем (1981) при составлении таблиц определения видов, в составе коллекции наиболее многочисленной группой являются бахромчато-волосистые виды (44,1%). Две другие группы (кочковато-волосистые и чешуйчатые) представлены примерно одинаково – по 26,5% от общего количества видов.

Родиной видовых рододендронов, собранных в коллекции ЦБС НАН Беларуси, являются Восточный Китай, Корея, Япония (35% видов), Северная Америка (29%), Сибирь и Дальний Восток (9%), Европа (12%) и пр.

На постоянное место коллекцию начали высаживать в 1980 г. Для этих целей куратор коллекции И.Е. Ботановский подобрал 2 участка: один – слева у главного входа в сад под пологом сосны обыкновенной, второй – у лабораторного корпуса под пологом преимущественно лиственных пород (береза, дуб, клен, липа, бархат амурский, вяз). Как оказалось, второй участок выбран не совсем удачно, поскольку корневая система соседствующих лиственных древесных пород является серьезным конкурентом для поверхностной корневой системы рододендронов за элементы питания и влагу, а их густая крона образует избыточное затенение, что в совокупности создает дополнительные трудности в обеспечении надлежащего ухода и обуславливает плохое цветение и плодоношение некоторых видов (*Rh. sichotense* Pojark.). К настоящему времени большинство растений коллекции имеет возраст свыше 25 лет и у отдельных видов (*Rh. luteum*, *Rh. fargesii* Franch., *Rh. micranthum* Turch.) отмечается выпадение растений, одной из причин чего служит, вероятно, естественное старение.

Отдельные виды коллекции (*Rh. schlippenbachii*, *Rh. ponticum* Rehd., *Rh. maximum* L., *Rh. mucronulatum*, *Rh. catawbiense*, *Rh. carolinianum* Rehd., *Rh. luteum*) дублируются в разных местах посадок и представлены значительным числом экземпляров. Это обеспечивает высокую вероятность сохранности их генофонда и предоставляет возможность проведения широкого круга научных исследований, включая селекционные работы.

Коллекции рододендронов ЦБС НАН Беларуси придан статус национальной ботанической коллекции и она включена в Государственный реестр ботанических коллекций Республики Беларусь.

Одновременно с интродукцией и пополнением коллекции проводятся наблюдения за поведением растений в новых условиях обитания, изучаются эколого-биологические особенности разных видов и сортов, ведется разработка приемов размножения и отрабатываются отдельные приемы агротехники культивирования применительно к условиям Беларуси.

В условиях центральной зоны Беларуси цветение интродуцированных видов начинается во 2-й декаде апреля (*Rh. dauricum* L., *Rh. sichotense*) и заканчивается во 2-й декаде июля (*Rh. maximum*, *Rh. prunifolium* (Small) Mill., *Rh. viscosum*), т.е., продолжается почти 3 месяца. В зависимости от сочетания погодных условий продолжительность цветения меняется весьма существенно. Так, в 2005 г. в условиях прохладной и затяжной весны цветение *Rh. mucronulatum* длилось больше месяца, тогда как в 2006 г. при превышении среднестатистической температуры воздуха в первой половине мая на 3–4°C – всего 12 дней. Регулярное цветение отмечено примерно 70% интродуцированных видов, среди которых преобладают вечнозеленые. Нарушение процесса цветения рододендронов связано, главным образом, с повреждением генеративных почек в зимний период после продолжительных оттепелей, либо ранневесенними заморозками. В последние годы первое явление отмечается достаточно часто, наиболее сильно восприимчивы к нему виды дальневосточного и европейского происхождения. Именно они характеризуются наличием вторичного цветения в конце сентября–октябре, а иногда при теплой погоде и в ноябре.

За весь период наблюдений плодоношение отмечено у 92% видов, представленных в коллекции, регулярное – у 65%. Отсутствие плодоношения у большинства видов связано с несоответствием условий произрастания потребностям конкретного таксона в тепле, влаге, освещенности, что не позволяет растительному организму сформировать полноценную генеративную сферу. Для других видов (*Rh. luteum*, *Rh. japonicum*), по мнению И.Е. Ботановского (1981), – это явление связано с плохим опылением насекомыми. На наш взгляд, причиной низкой завязываемости семян у отмеченных видов помимо низкой посещаемости насекомыми являются еще и неблагоприятные экологические и погодные условия во время цветения растений, на это, в частности, указывают факты существенных различий в завязываемости семян у *Rh. japonicum*, произрастающего в разных участках сада. Качество получаемых семян у плодоносящих видов, как правило, высокое и в течение года уменьшается не более чем на 30% (Ботановский, 1981), что обеспечивает формирование обменного семенного фонда и позволяет организовать собственную репродукцию растений.

По отношению к освещенности выделяются *Rh. brachicarpum* D.Don. и *Rh. fauriei* Franch. Листья южной экспозиции этих видов при выращивании на открытых местах имеют признаки повреждений от избыточного освещения в виде побурения края листовой пластинки и выцветания хлорофилла по всей поверхности.

В целях познания механизмов адаптации интродуцированных рододендронов к новым условиям произрастания в последние годы проводятся физиолого-биохимические исследования белкового и фенольного обмена, водного режима, фотосинтетической активности и других процессов жизнедеятельности. По данным регистрации переменной флуоресценции установлено, что вечнозеленые виды характеризуются относительно высокой фотосинтетической активностью в позднеосенний и ранневесенний периоды, что, очевидно, способствует запасанию продуктов ассимиляции в тканях зимующих растений и содействует восстановлению их статуса для обеспечения активного возобновления ростовых процессов после зимовки. У полувечнозеленых видов к концу вегетации фотосинтетическая активность существенно подавляется, причем в большей степени в листьях с антоциановой окраской.

Выявлены и описаны вредители и болезни рододендронов, встречающиеся на коллекционных посадках и в питомнике (Ботяновский, 1981, Злотников, Войнило, 2002). Для обеспечения внедрения перспективных видов в практику озеленения и декоративное садоводство разработаны приемы семенного размножения видовых рододендронов, в том числе с закрытой корневой системой с использованием пластиковых кассет и верхового торфа в качестве почвенного субстрата. Для видов, у которых плодоношение нерегулярное либо вовсе отсутствует, разработаны оригинальные технологии микрклонального размножения (Сидорович, Кутас, 1996, Кутас, Гаранинова, 2008), а также предпринимались попытки повысить эффективность вегетативного размножения путем черенкования с использованием биологически активных веществ (Злотников, 2002).

На основании результатов многолетних интродукционных испытаний проведено ранжирование видов и сортов по перспективности культивирования в условиях Беларуси (Ботяновский, 1988, Володько и др., 2005). К числу высокоперспективных для Беларуси отнесены 28 видов и сортов. Однако наблюдения за поведением растений, выполненные в последние годы в условиях наиболее сильного проявления глобального потепления климата, вынуждают провести ревизию этого ассортимента в части полувечнозеленых видов, у которых отмечаются зимние повреждения генеративных почек (*Rh. dauricum* L., *Rh. ledebourii* Pojark.).

Литература

- Ботяновский И.Е. Культура рододендронов в Белоруссии. – Минск., 1981. – 96 с.
- Ботяновский И.Е. Итоги интродукции рододендронов Центральном ботаническом саду АН БССР // Весці АН Беларусі. 1988. – № 5. – С. 15–20.
- Володько И.К., Злотников А.К., Кузьменкова С.М. Опыт интродукции рододендронов в Беларуси // Современные направления деятельности ботанических садов и держателей ботанических коллекций по сохранению биоразнообразия растительного мира. Матер. Междунар. конф. – Минск, 2005. – С. 170–172.
- Злотников А.К. Размножение вечнозеленых сортов рододендрона стеблевыми черенками // Тез. Междунар. конф. «Ботанические сады: состояние и перспективы сохранения, изучения, использования биологического разнообразия растительного мира». – Минск, 2002. – С. 102–103.
- Злотников А.К., Войнило Н.В. Вирусное заболевание рододендрона (*Rhododendron* L.) // Тез. Междунар. конф. «Ботанические сады: состояние и перспективы сохранения, изучения, использования биологического разнообразия растительного мира». – Минск, 2002. – С. 101–102.
- Кондратович Р.Я. Рододендроны в Латвийской ССР. – Рига, 1981. – 332 с.
- Кутас Е.Н., Гаранинова М.В. Влияние стерилизующих соединений на выход жизнеспособных эксплантов интродуцированных видов рододендронов (*Rhododendron* L.) // Теоретические и прикладные аспекты биохимии и биотехнологии растений. Сбор. научн. труд. III Междунар. конф. – Минск, 2008. – С. 269–272.
- Сидорович Е.А., Кутас Е.Н. Регенерация интродуцированных видов рододендронов в культуре *in vitro* // Анализ и прогнозирование результатов интродукции декоративных и лекарственных растений мировой флоры в ботанические сады. Матер. 2-й Междунар. конф. – Минск, 1996. – С. 67–68.
- Seithe von Hoff A. Bestimmungsschlüssel für die gärtnerisch wichtigsten Rhododendronarten // DRG Jahrbuch. – Bremen, 1956. – S. 57–92.

УДК 581.4 + 581.5 + 581.9

© Д.Л. Врищ

Распространение, биология, формовое разнообразие *Rhododendron schlippenbachii* Maxim.

Д.Л. Врищ

Ботанический сад институт ДВО РАН, Россия, г. Владивосток

E-mail: office@bgi.dvo.ru

Distribution, biology, a form diversity of *Rhododendron schlippenbachii*

D.L. Vrisch

Rhododendron schlippenbachii on the Russian Far East occurs in the very south of the Primorsky Territory in the Khasansky District. The major distribution area of the species is located on the Korean peninsula. At the northern limit of its area, *Rhododendron schlippenbachii* is represented with significant form diversity in their blooming terms, autumn tint of the leaves, size, shape and color of the blossoms. We have collected specimens with blossoms colored in pink of different intensity, crimson, white, as well as cream- and peach-colored ones.

Рододендрон Шлиппенбаха (*Rhododendron schlippenbachii* Maxim.) – один из самых декоративных видов, произрастающих на земном шаре. Его ареал охватывает Корею; на российской территории распространен только в Хасанском районе Приморского края. Как достаточно обычный подлесочный кустарник вид представлен в верховьях реки Пойма в чернопихтарниках лианово-грабовых на высоких теневых склонах, на полуострове Гамова и повсеместно к западу от линии истоков р. Пойма – урочище Красный Утес, Школьная, пос. Краскино, Голубиный Утес, Сухановский перевал, склонах, обращенных к морю (бухта Средняя и пос. Рязановка). Реликтовые экосистемы с рододендром Шлиппенбаха известны в верховьях ключа Большой Золотой в заповеднике «Кедровая Падь» (Кожевников, Коркишко, Кожевникова, 2006) и ближних окрестностях пос. Безверхово и Славянка (по сообщениям краеведов) (Куренцова, 1968). На острове Фуругельма рододендрон Шлиппенбаха встречается в смешанных широколиственных лесах с преобладанием дуба монгольского, липы амурской, ясеня носолистного (Зорикова, 1973). Данные о произрастании вида в северо-восточном Китае, приводимые русскими авторами, не подтверждены сборами и гербарными образцами (Sudd, Kron, 1994). Как редкий, вид занесен в Красную книгу СССР (Зорикова, 1973) и региональную сводку редких видов советского Дальнего Востока (Харкевич, Качура, 1981).

При изучении природных популяций за последние 30 лет мы обнаружили большое разнообразие форм *Rh. schlippenbachii*, еще не известных в культуре. Мы полагаем, что на границе своего распространения вид существует в различных экологических условиях, в том числе и предельных для его биологии существования популяций. В целом, частые пожары, размывы в условиях супралиторали, морские туманы и прочие катаклизмы способствовали выработке большей пластичности вида и одновременно появлению новых, уже наследственных декоративных форм. По крайней мере, береговой эффект, послепожарные сукцессии, дивергенция за счет популяционных волн как лесостепного так и лесного типов обусловили несколько моделей микроэволюции. А еще и некоторое возвращение кустарниковой формы к генетически обусловленной архаичной древесной, установленной еще В.Г. Зориковой (1973).

Рододендрон Шлиппенбаха – листопадный кустарник до 2 м высотой со многими стволами, или небольшое дерево до 3-5 м с раскидистой кроной. Диаметр ствола у таких деревьев достигает 15-20 см. Чаще всего древовидная форма встречается на островной части ареала. Возраст отдельных экземпляров превышает 200 лет. Кора гладкая, светло-серая; молодые побеги коротко-железистые, пушистые с рыжеватым оттенком. Листья жесткие, шершавые, широко-обратнояйцевидные до 12 см длиной и 5-6 см шириной (Хохряков, Мазуренко, 1991).

Листья собраны по 4-7 на концах побегов в розетки, на открытых участках светло-зеленые, а под пологом леса зеленые до темно-зеленых, менее шероховатые; осенняя окраска листьев ярко-пурпурная или желтая. Цветки распускаются до появления листьев или, при резком потеплении, одновременно с ними или сразу после полного облиствения (преобладающая на полуострове Гамова форма). То есть, выражено разнообразие наследственных отклонений по особенностям начала цветения.

Цветки собраны по 6-8 на концах прошлогодних побегов в зонтиковидные соцветия. Цветоножки железисто-волосистые, 1-1,5 см длиной. Чашечка 5-надрезанная с овальными лопастями. Венчик от 5 до 10 см в диаметре, широко-колокольчатый, бледно-розовый с пурпурными пятнами в зеве (11. Тычинок 10 с изогнутыми в основании нитями; верхние тычинки почти вдвое короче нижних. Столбик в основании железистый, длиннее тычинок. Коробочка до 1,5 см длиной, продолговато-эллиптическая, железисто-шероховатая. Семена светло-бурые, весом около 0,4 г, до 2-3 мм длиной и до 1 мм шириной. В коробочке до 150 шт. семян. В щуплых коробочках семена незрелые или вовсе отсутствуют.

В условиях Ботанического сада-института в г. Владивостоке рододендрон Шлиппенбаха цветет во второй половине мая. В Хасанском районе в местах естественного произрастания начало цветения вида приходится на конец апреля (Зорикова, 1980) или первые числа мая. Завершается цветение на открытых южных склонах и в сосняках ко второй декаде июня.

Рост побегов прекращается к концу июня. Линейный прирост в природных условиях составляет от 1 до 3,5 см, в условиях культуры (Ботанический сад-институт, г. Владивосток) иногда до 12 см. К этому времени уже заложены генеративные почки следующего года цветения (яйцевидные и широкояйцевидные до 1 см длиной и 0,8 см шириной). В природных условиях благодаря малому приросту кусты рододендрона Шлиппенбаха более компактные и сплошь покрыты цветками. В условиях культуры растения более прогонистые, и цветки сосредоточены на верхушках побегов.

При выращивании сеянцев на близком расстоянии друг от друга шанс получить древовидную форму рододендрона Шлиппенбаха увеличивается, и, наоборот, на достаточно удаленном друг от друга расстоянии сеянцы, как правило, приобретают почти шарообразную форму куста. Впрочем, здесь повторяется то же самое, что и в природных подлесочных синузях вида. Как правило, древовидные формы приурочены к реликтовым сосново-широколиственному («азалиевым») лесам о-ва Гамова или их новейшим дериватам – дубнякам с «азалиевым» подлеском и естественным возобновлением *Pinus densiflora* (Урусов, 1998). Скорее всего, это объясняется наиболее благоприятными и комфортными условиями для прорастания семян рододендрона Шлиппенбаха на богатой гумусом подстилке.

Всхожесть семян резко колеблется в зависимости от сроков сбора. Состояние, когда коробочки созревают (семена бурые), но не раскрываются, характерно для вида с середины августа до октября. Всхожесть семян, собранных в первой половине августа, составляет 20-25%, во второй половине августа повышается до 50%, в сентябре 60-70%, в октябре 90%. Максимальная всхожесть отмечена у семян, собранных в ноябре, когда коробочки начинают растрескиваться и происходит естественное разбрасывание семян с помощью ветра. Следует учесть, что семена рододендрона Шлиппенбаха сравнительно тяжелые (до 0,4 г) и не имеют специальных приспособлений для распространения.

В природных условиях вид сохранился в лесах основного водораздела Черных гор на арундинелловых лугах, в зарослях леспеды, на каменистых горных склонах с суглинистой почвой, преимущественно, крутых и очень крутых, на хребтах, скалах побережий на протяжении многих километров от бухты Троицы до южной оконечности бухты Бойсмана, а также на прибрежных кекурах. На открытых участках с каменистой почвой высота куста едва превышает 50-70 см. Как правило, частые пожары уничтожают здесь семенное возобновление. Взрослые растения после пожаров начинают восстанавливаться на второй-третий год из спящих почек и при повторении палов образуют огромные наросты на уровне земли. Отрастание после продолжительных пожаров происходит из спящих почек на корневище, что создает впечатление отрастания побегов семенного возобновления второго-третьего года. При выкапывании такого корневища обнаруживается массивное обгоревшее плотное корневище. В Северной Корее такие корневища используются умельцами для изготовления курительных трубок, шкатулок и других изделий. При скоротечном пожаре, когда кусты не выгорают, отрастание происходит на второй год из спящих почек на побегах.

Цветение сеянцев в условиях культуры приходится на 5-6 годы жизни, в природных условиях этот процесс отодвигается на 10-11 годы. Вид не требователен к почве, не выдерживает переувлажнения.

В природных условиях у *Rhododendron schlippenbachii* существует несколько форм, отличающихся по срокам цветения, которые можно объединить в группы: ранне-, средне- и позднецветущие. Разница в сроках цветения между первой и последней группами составляет 20-30 дней. Существенную роль для начала цветения играет экологическая приуроченность вида. В защищенных от ветра местах цветение, как правило, наступает раньше. Цветки на одном и том же кусте распускаются не одновременно, что было установлено, в том числе, и В. Т. Зориковой (1980). Первыми раскрываются цветки в нижней части куста. Период цветения от распускания первого цветка до распускания последнего составляет 10-12 дней. Массовое цветение продолжается 15-20 дней.

У *Rhododendron schlippenbachii* можно выделить несколько типов, отличающихся по форме цветка. Встречаются экземпляры с полумахровыми и махровыми цветками. В 2004 г. Л.Н. Мироновой и Л.М. Пшенниковой на п-ве Гамова был найден экземпляр с махровыми цветками. В окрестностях Морской экспериментальной станции Тихоокеанского института биоорганической химии (дубово-широколиственные леса северной части п-ва Гамова) нами были отмечены три экземпляра растений с укороченными до 0,5 см цветоножками и цветками 3,5-5 см в диаметре (что создает впечатление махровости). Окраска лепестков этих растений бледно-сиреневая.

При исследовании мест естественного произрастания *Rhododendron schlippenbachii* нами было выявлено несколько интересных форм, отличающихся окраской цветков. В основном, они встречаются близко к морскому побережью, на скалах, куда не доходят пожары (Зорикова, 1973). На открытых остепненных участках произрастают однотипные растения с розовыми цветками различной интенсивности окраски: от розоватых (почти белых) до темно-розовых, розовых, интенсивно розовых. Чисто белые цветки не встречаются.

Открытые участки чаще, чем прибрежные, подвергаются осенним и весенним пожарам.

В рододендроновых дубняках и сосново-широколиственных лесах п-ва Гамова преобладают формы с розовыми, интенсивно розовыми и почти малиновыми равномерно окрашенными цветками, которые распускаются после разворачивания листьев на кустарнике. Растения с темно окрашенными венчиками цветков исключительно редки. Пожары случаются в сосняках с рододендроном не чаще, чем раз в 20-40 лет (Урусов, 1978).

В коллекции Ботанического сада собраны растения с чисто белыми цветками с зеленым крапом, диаметр которых 5-10 см, лепестки с бахромчатыми краями (Горовой, Гурзенков, Сахно, 1970). Они встречаются в изолированной популяции верховий р. Пойма – чернопихтарнике с тисом, рододендроном Шлиппенбаха, аралией материковой, женьшенем, не подвергавшемся пожарам более 100 лет. Следовательно, пожары обедняют формовое разнообразие вида, уничтожая белоцветковую форму, участие которой в чернопихтарнике около 2%. Отметим, что это является самой микротермной и теневыносливой внутривидовой отдельностью рододендрона Шлиппенбаха и поэтому интересно даже для южной подзоны тайги.

При посеве семян, собранных с белоцветкового куста, цветение сеянцев наступает на 5-7 год, причем выход белоцветковых экземпляров колеблется от 25 до 35%. Белоцветковые формы *Rh. schlippenbachii* зацветают, как правило, на 5-7 дней раньше, чем сеянцы этого же возраста с розовыми цветками. У белоцветковой формы раньше пробуждаются вегетативные почки. Эти сеянцы можно выделить из общей массы еще до первого цветения – их листья весной не имеют красно-пурпурного пигмента, в отличие от типовой розовоцветковой формы. Летом это отличие исчезает, проявляясь осенью.

Белоцветковая форма рододендрона Шлиппенбаха от свободного опыления дает следующие варианты: с кремовым (ближе к розовому) оттенком наружной части бутона (этот оттенок исчезает при его распускании); с чисто белым околоцветником снаружи и внутри; с цветками, лепестки которых слегка закручиваются вниз; с белыми цветками звездчатой формы. Практически все эти белоцветковые формы были нами обнаружены в природе недалеко от бухты Троица – в «азалиевом» дубово-липовом лесу на теневых склонах, где такое разнообразие сосудистых растений свидетельствует о бывших здесь век назад и позднее лесах с хвойными породами (Урусов, 1993). Нами были собраны растения, цветки которых с бледно-розовыми краями, а центральная часть околоцветника кремовая. Однако, крапчатость листочков околоцветника наблюдается не всегда. Поэтому популяции бухты Троица и верховий р. Пойма не идентичны.

Наиболее эффектной, на наш взгляд, является малиновоцветковая форма *Rh. schlippenbachii*, полученная из коллекции Горно-таежной станции ДВО РАН от П.В. Остроградского. Интересны также формы с персиковыми и кремовыми цветками, собранные нами в 2001-2002 гг. в районе бухты Средней на северо-востоке п-ва Гамова. Цветки этих форм крупнее, чем у обычных экземпляров, и достигают 12 см в диаметре; ярко выражена бахромчатость околоцветника. Это наиболее поздноцветущие формы рододендрона Шлиппенбаха.

Малиновоцветковая форма на территории Ботанического сада в течение первых двух лет имела цветки почти звездчатой формы. Позже цветки увеличились в размерах, края их стали волнистыми. Сеянцы, полученные из семян этого куста, отличаются тем, что стебли и листья у некоторых из них при весеннем отрастании с малиновым оттенком. Другие не имеют этого оттенка и похожи на сеянцы обычной розовоцветковой формы.

Мы полагаем, что при дальнейшем, более длительном, изучении природных популяций *Rh. schlippenbachii* и исследовании их потомства будут отобраны экземпляры с декоративными качествами,

еще не известными науке. Отбор форм следует проводить по следующим направлениям: срок цветения, осенняя окраска листьев, габитус куста, количество цветков в соцветии, величина и форма цветка, окраска цветка и его махровость.

Rh. schlippenbachii – чрезвычайно неприхотливый, морозостойкий вид. Учитывая это, следует уделить больше внимания внедрению вида в северные районы Приморья, на юг Дальнего Востока, в Сибирь вне зоны мощного снежного покрова, а также в прилесостепные сосново-дубовые леса Восточной и Центральной Европы.

Таким образом, рододендрон Шлиппенбаха, произрастающий в Приморье в восточноазиатских сосняках, чернопихтарниках, редколесьях дуба зубчатого и лесах дуба монгольского с березой Шмидта, скорее всего, связан с настоящими зимнеголыми лесами Кореи (Куренцова, 1968); формовое разнообразие вида, отличаясь по ценопопуляциям и зональным экосистемам, позволяет, расширяя культурный ареал, отбирать растения, особо декоративные и устойчивые к суровым зимам.

Литература

- Горовой П.Г., Гурзенков Н.Н., Сахно В. *Rhododendron schlippenbachii* Maxim. // Список растений гербария флоры СССР. – Л., Наука, 1970. – Т. XVII, – Вып. 1С–С11, – №5. – С. 76–77.
- Зорикова В.Т. Биологические особенности дальневосточных рододендронов и введение их в культуру в условиях Приморского края: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1973. – 23 с.
- Зорикова В.Т. Календарь роста и развития рододендронов на юге Приморья // Ритмы развития растений в Приморье. – Владивосток: Ботанический сад ДВНЦ АН СССР, 1980. – С. 78–80.
- Кожевников А.Е., Коркишко Р.Н., Кожевникова З.В. Значение государственного биосферного заповедника «Кедровая Падь» для охраны биоразнообразия сосудистых растений в Приморском крае // Растительный и животный мир заповедника «Кедровая Падь». – Владивосток: Дальнаука, 2006. – С. 10–31.
- Красная книга: Дикорастущие виды флоры СССР, нуждающиеся в охране. – Л.: Наука, 1975. – 202 с.
- Куренцова Г.Э. Реликтовые растения Приморья. – Л.: Наука, 1968. – С. 72.
- Урусов В.М. Сосновые леса полуострова Гамова и основные черты их динамики // Редкие и исчезающие древесные растения юга Дальнего Востока. – Владивосток, 1978. – С. 45–66.
- Урусов В.М. Структура разнообразия и происхождения флоры и растительности юга Дальнего Востока. – Владивосток: Дальнаука, 1993. – 129 с.
- Урусов В.М. География и палеогеография видообразования в Восточной Азии (сосудистые растения). – Владивосток: ТИГ ДВО РАН, 1998. – 167 с.
- Харкевич С.С., Качура И.Н. Редкие виды растений советского Дальнего Востока и их охрана. – М.: Наука, 1981. – 187 с.
- Хохряков А.П., Мазуренко М.Т. Вересковые – Ericaceae Juss. Рододендрон – *Rhododendron* L. // Сосудистые растения советского Дальнего Востока. – СПб., 1991. – Т.5. – С. 128–137.
- Чубарь Е.А. Сосудистые растения островов Дальневосточного морского заповедника (Аннотированный список видов) // Флора и фауна заповедников СССР. – М., 1992. – С. 63.
- Sudd W.S., Kron K.A. A revision of *Rhododendron* VI. *Subgenus peuthanthera* (sections, *sciadorhodion*, *rhodora* and *viscidula*) // *Edinburgh Journal of botany*, 1994. – Vol.52, – №1. – P. 14–16.

УДК 581.522.4 (477.85)

© М.И. Выклюк, Л.А. Бляхарская

Результаты интродукции вечнозеленых лиственных древесных растений в условиях Буковины

М.И. Выклюк, Л.А. Бляхарская

Ботанический сад Черновицкого национального университета им. Ю. Федьковича,
г. Черновцы, Украина
E-mail: bimtim27@rambler.ru

Results of Introduction of Evergreen Deciduous Arboreal Plants in Conditions of Bukovyna

M.I. Vykylyuk, L.O. Blyakharska

Results of introduction tests of 45 species and forms of evergreen deciduous arboreal plants in conditions of Bukovyna (Ukraine) are given. On the grounds of such vitally important indices as sprout stiffening, resistance to cold, growth form preservation, shoot-forming capacity, height growth, generative development capacity, reproduction in simulated conditions their viability is estimated and perspective groups are specified.

Важнейшей актуальной задачей ботанических садов является привлечение в интродукцию новых перспективных видов и форм растений. К таким принадлежат вечнозеленые лиственные древесно-кустарниковые растения, интродукционные испытания которых в условиях ботанического сада Черновицкого национального университета им. Ю. Федьковича проводятся в течение всей более чем 130-и летней истории его существования. В последние три десятилетия работа в этом направлении значительно активизировалась.

В настоящее время в Дендрарии ботанического сада, имеющего статус научного объекта и представляющего национальное достояние Украины, насчитывается 45 видов и форм вечнозеленых лиственных древесных растений (в том числе 40 таксонов – кустарники, а 5 – лианы), принадлежащих к 18 родам из 13 семейств. Большинство из них являются представителями субтропической и умеренной флор Восточно-Азиатской, Циркумбореальной, Средиземноморской и Ирано-Туранской флористических областей (Тахтаджян, 1978).

В течение многих лет проводилось всестороннее изучение жизненно важных процессов этой группы растений. По методике П.И. Лапина и С.В. Сидневой (1973), на основании таких показателей, как одревеснение побегов, зимостойкость, сохранение формы роста, побегообразовательная способность, прирост в высоту, способность к генеративному развитию и способы размножения в культуре дана оценка их жизнеспособности и выделены группы перспективности (табл. 1).

Наиболее устойчивыми в условиях ботанического сада оказалось 33 % исследованных видов и форм: они проходят полный цикл онтогенетического развития, вполне зимостойки, цветут и дают всхожие семена. По сумме показателей жизнеспособности они отнесены к I группе перспективности.

Обмерзание концов побегов последнего года прироста отмечается в отдельные очень суровые зимы у *Berberis wallichiana*, *Cotoneaster dammeri*, *C. dammeri 'Radicans'*, *Genista tinctoria*, *Hypericum kalmianum* и *Lonicera similis*, но это не сказывается на остальных показателях их жизнеспособности. В связи с этим они могут перемещаться из группы вполне перспективных (I) в группу перспективных (II) видов и наоборот.

После зим с резкими колебаниями температур воздуха от оттепелей до – 22-24°C у *Berberis juliana*, *B. pruinosa*, *Ilex aquifolium*, *Laurocerasus officinalis*, *Ligustrum ovalifolium*, *L. ovalifolium 'Aureum'*, *Lonicera nitida*, *L. pileata*, *Pyracantha coccinea*, *P. coccinea. 'Orang Glou'*, *Stranvaesia davidiana* и *Viburnum rhytidophyllum* наблюдается обмерзание кроны до уровня снегового покрова, что влечет за собой отсутствие цветения и плодоношения в следующем вегетационном периоде. В дальнейшем их кроны восстанавливаются, растения цветут, плодоносят, а некоторые даже дают самосев (*Laurocerasus officinalis*, *Ilex aquifolium* и *Lonicera pileata*).

Ко II-й группе - перспективных - отнесен *Euonymus fortuneana* из-за отсутствия плодоношения при ежегодном обильном цветении.

Остальные исследованные виды оказались более чувствительными к колебаниям температур в зимний период и результаты их адаптационных возможностей отображены в таблицы.

Исследованные растения имеют большую коллекционную и научную ценность. Многие из них отличаются высокими показателями жизнеспособности и, благодаря своей декоративности, перспективны для создания красочных композиций в садово-парковом строительстве, озеленении населенных пунктов и приусадебных территорий.

Литература

- Лапин П.И., Сиднева С.В. Оценка перспективности древесных растений по данным визуальных наблюдений // Опыт интродукции древесных растений. – М.: ГБС АН СССР, 1973. – С. 7–67.
Тахтаджян А.Л. Флористические области Земли. – Л.: Наука, 1978. – 248 с.

Таблица 1. Оценка перспективности интродукции вечнозеленых лиственных древесных растений в условиях Буковины

| Названия видов и форм | Одревеснение побегов | Зимостойкость | Сохранение формы роста | Побегообразовательная способность | Прирост в высоту | Способность к генеративному развитию | Способы размножения в культуре | Сумма баллов | Группа перспективности |
|--|----------------------|---------------|------------------------|-----------------------------------|------------------|--------------------------------------|--------------------------------|--------------|------------------------|
| <i>Akebia quinata</i> Dcne | 20-15* | 20 | 10 | 3 | 5 | 15 | 5 | 78-73 | II-III |
| <i>Aucuba japonica</i> Thunb. | 15 | 25-10 | 10 | 1 | 2 | 15 | 3 | 71-56 | III-IV |
| <i>Berberis gagnepaini</i> Schneid. | 20 | 25-20 | 10 | 3 | 5 | 1 | 3 | 67-62 | III |
| <i>B. juliana</i> Schneid. | 20 | 25-10 | 10 | 5 | 5-2 | 25-1 | 7-3 | 97-51 | I-IV |
| <i>B. pruinosa</i> Franch. | 20 | 25-15 | 10 | 5 | 5-2 | 25-1 | 7-3 | 97-56 | I-IV |
| <i>B. veitchii</i> Schneid. | 20 | 25-20 | 10 | 3 | 3 | 10 | 1 | 72-67 | III |
| <i>B. wallichiana</i> DC. | 20 | 25-20 | 10 | 3 | 5 | 25 | 7 | 95-90 | I-II |
| <i>Buxus microphylla</i> Sieb. et Zucc. | 20 | 25 | 10 | 5 | 5 | 25 | 7 | 97 | I |
| <i>B. sempervirens</i> L. | 20 | 25-20 | 10 | 5 | 5 | 25 | 10 | 100-95 | I |
| <i>B. sempervirens</i> 'Marginata' | 20 | 25 | 10 | 5 | 5 | 25 | 7-3 | 97-93 | I |
| <i>Cotoneaster buxifolius</i> Lindl. | 20 | 25 | 10 | 3 | 5 | 25 | 7 | 95 | I |
| <i>C. dammeri</i> Schneid. | 20-15 | 25-20 | 10 | 3 | 5 | 25 | 7 | 95-85 | I-II |
| <i>C. dammeri</i> 'Radicans' | 20 | 25-20 | 10 | 3 | 5 | 25 | 5-3 | 93-86 | I-II |
| <i>C. distichus</i> Lge. | 20 | 25 | 10 | 5 | 5 | 25 | 7 | 97 | I |
| <i>C. horizontalis</i> Decaisne | 20 | 25 | 10 | 5 | 5 | 25 | 7 | 97 | I |
| <i>C. microphyllus</i> Wall. ex Lindl. | 20 | 25 | 10 | 5 | 5 | 25 | 7 | 97 | I |
| <i>C. rotundifolius</i> Wall. ex Lindl. | 20 | 25 | 10 | 5 | 5 | 25 | 10-7 | 100-97 | I |
| <i>Cytisus austriacus</i> L. | 20 | 25 | 10 | 3 | 5 | 25 | 7 | 95 | I |
| <i>C. podolicus</i> Blocki | 20 | 25 | 10 | 3 | 5 | 25 | 7 | 95 | I |
| <i>Euonymus fortuneana</i> Thunb. | 20 | 25 | 10 | 3 | 5 | 15 | 5 | 83 | II |
| <i>E. fortuneana</i> 'Albo-marginata' | 20 | 20 | 10 | 5 | 5 | 1 | 5-3 | 66-64 | III |
| <i>E. japonica</i> L. | 20 | 25-15 | 10 | 3 | 5-2 | 1 | 3 | 67-54 | III-IV |
| <i>E. nana</i> Bieb. | 20 | 25 | 10 | 3 | 5 | 25 | 10 | 98 | I |
| <i>Genista tinctoria</i> L. | 20-15 | 25-20 | 10 | 3 | 5 | 25 | 7 | 95-85 | I-II |
| <i>Hedera colchica</i> C.Koch. | 20-15 | 25-20 | 10 | 3 | 5 | 1 | 5 | 69-59 | III-IV |
| <i>H. helix</i> L. | 20 | 25 | 10 | 5 | 5 | 25 | 10-7 | 100-97 | I |
| <i>Hypericum androsaemum</i> L. | 15 | 15-3 | 10-5 | 3 | 2 | 25 | 10 | 80-63 | II-III |
| <i>H. kalmianum</i> L. | 20 | 25-15 | 10 | 5 | 5 | 25 | 7 | 97-87 | I-II |
| <i>Ilex aquifolium</i> L. | 20 | 25-10 | 10-5 | 3 | 5-2 | 25-15 | 7-3 | 95-58 | I-IV |
| <i>Laurocerasus officinalis</i> Roem. | 20-15 | 25-5 | 10-1 | 3 | 5-2 | 25-1 | 10-1 | 98-28 | I-V |
| <i>Ligustrum ovalifolium</i> Hassk. | 15 | 20-15 | 10 | 3 | 2 | 25-1 | 7-3 | 82-49 | II-IV |
| <i>L. ovalifolium</i> 'Aureum' | 20-15 | 25-10 | 10 | 5 | 5 | 1 | 3 | 69-49 | III-IV |
| <i>Lonicera fragrantissima</i> Lindl. et Paxt. | 20 | 25-20 | 10 | 5 | 5 | 25-1 | 7-3 | 97-64 | I-III |
| <i>L. japonica</i> 'Aureoreticulata' | 15 | 20 | 10 | 3 | 5 | 1 | 5 | 59 | IV |
| <i>L. nitida</i> Wils. | 20 | 25-5 | 10 | 5 | 5-2 | 25-1 | 7-5 | 97-48 | I-IV |
| <i>L. pileata</i> Oliv. | 20 | 25-5 | 10 | 5 | 5-2 | 25-1 | 7 | 97-50 | I-IV |
| <i>L. similis</i> Hemsl. | 20-15 | 25-20 | 10 | 3 | 5 | 25 | 7 | 95-85 | I-II |
| <i>Mahonia aquifolium</i> Nutt. | 20 | 25 | 10 | 3 | 5 | 25 | 7 | 95 | I |
| <i>M. japonica</i> DC. | 20 | 25 | 10 | 3 | 5 | 25 | 10 | 98 | I |
| <i>M. pinnata</i> Fedde | 20 | 25 | 10 | 3 | 5 | 25 | 7 | 95 | I |
| <i>M. repens</i> G. Don. | 20 | 25 | 10 | 3 | 5 | 25 | 7 | 95 | I |
| <i>Pyracantha coccinea</i> Roem. | 20 | 25-10 | 10 | 5 | 5 | 25-1 | 7 | 97-58 | I-IV |
| <i>P. coccinea</i> 'Orang Glou' | 20 | 25-15 | 10 | 3 | 5 | 25-1 | 3 | 91-57 | I-IV |
| <i>Stranvaesia davidiana</i> Dcne. | 20-15 | 20-10 | 10 | 3 | 2 | 25-1 | 7-3 | 87-44 | II-IV |
| <i>Viburnum rhytidophyllum</i> Hemsl. | 20 | 25-10 | 10 | 3 | 5-2 | 25-1 | 7-3 | 95-49 | I-IV |

Примечания: * - максимальные и минимальные показатели за время наблюдений

УДК 634.017:502,7

© С.И. Галкин, В.Л. Рубис

Дендрологическая коллекция дендропарка «Александрия» НАН Украины, ее систематический анализ и использование

С.И. Галкин, В.Л. Рубис

Государственный дендрологический парк «Александрия» НАН Украины, г. Белая Церковь, Киевской области, Украина
E-mail: dp@magnus.kiev.ua

The arborescence collection of the «Alexandria» dendrological park NAS of Ukraine, there systematic analysis and using

S.I.Galkin, V.L. Rubis

The results of taxonomy investigation of arborescence collection of the «Alexandria» dendrological park NAS of Ukraine are given. According to data obtained general quantity of taxa is 990, including 549 species, 10 subspecies, 31 hybrids, 402 cultivars (forms). Data on geographical origin of the species, their life forms and occurrence in park plantings are cited.

Ландшафтный парк «Александрия» был создан по заказу Александры Браницкой (1754–1838), жены коронного гетмана Польши Франтишека-Ксаверия Браницкого (1730–1819) в конце XVIII в. и назван в ее честь. Парк находится в г. Белая Церковь (Киевская обл.) в северо-восточной части Правобережной Лесостепи Украины. Климат района умеренно-континентальный со среднегодовой температурой 6,93 °С. Площадь парка 405,8 га.

Парковые композиции были созданы на основе естественных дубовых насаждений, возраст отдельных дубов достигает 300–350 лет. Браницкие одними из первых на Украине использовали в декоративных композициях растения-интродуценты. В парке были высажены тополь канадский (*Populus deltoides* Marsh.) и пирамидальный (*P. italica* (Du Roi) Moench), сосны Веймутова (*Pinus strobus* L.) и черная (*P. nigra* Arn.) лиственницы (*Larix polonica* Racib. ex Szaf, *L. decidua* Mill.), можжевельники (*Juniperus virginiana* L., *J. communis* L.), дуб красный (*Quercus rubra* L.), боярышники (*Crataegus crus-galli* L., *C. laevigata* (Poir.) DC. 'Rubra plena'), тюльпановое дерево (*Liriodendron tulipifera* L.) и многие другие древесные породы (Slownik..., 1880, Дерий, 1958). Всего насчитывалось около 600 видов (R. Aftanazy, 1997) Многие из этих деревьев украшают парк и в настоящее время.

В начале XIX в. парк «Александрия» стал одним из основных центров распространения ценных интродуцентов в Украине. Известно, что А. Браницкая в 1807 г. подарила ботаническому саду Харьковского университета 37 видов растений в количестве 380 экземпляров (Алехин, 2004). Позже Браницкие создали свой питомник и в 1897 г. на сельскохозяйственной выставке в Киеве предложили на продажу 47 видов древесных растений (Перечень..., 1897).

После 1917 г. насаждения парка сильно пострадали, по данным К. Манина (1927) в парке насчитывалось всего 103 вида древесных растений.

Второй этап интродукции растений в «Александрив» начался после 1946 г., когда парк перешел в подчинение Академии наук УССР. В 1956–1958 гг. дендрологическая коллекция парка насчитывала 422 вида и формы (Дерий, 1958). Незначительными темпами эта работа продолжалась в течение следующих 40 лет. По итогам инвентаризации древесных растений в 1996 г. коллекционный фонд составлял – 482 вида и формы (Мордатенко, 1996).

Третий период интродукции древесных растений в парке начался после 2000 г. Благодаря экономическому росту и увеличению финансирования на научные разработки со стороны Национальной академии наук Украины, коллектив дендропарка «Александрия» за короткий период смог увеличить коллекционный фонд древесных растений до 990 систематических единиц (табл. 1). В основном новые виды и культивары растений были привезены в виде саженцев из-за рубежа.

Систематический состав древесных растений дендропарка Александрия по состоянию на 2007 год представлен 2 отделами, 39 порядками, 58 семействами, 138 родами, 549 видами, 10 разновидностями, 31 гибридом, 402 культиварами. Всего 990 коллекционных единиц.

Голосеменные (Pinophyta) представлены 5 семействами, из которых наиболее многочисленное Cupressaceae – 135 наименований, следующее по численности – Pinaceae – 82 вида и культивара. Из покры-

Таблица 1. Систематический состав дендрофлоры дендрологического парка «Александрия» НАН Украины

| Семейство | Количество | | | | | |
|--------------------------------|------------|-----------|----------------|----------|--------------|------------|
| | родов | видов | разновидностей | гибридов | культурваров | всего |
| Голосеменные | | | | | | |
| Cupressaceae F. Neger | 6 | 18 | | | 125 | 143 |
| Ginkgoaceae Engelm. | 1 | 1 | | | | |
| Pinaceae Lindl. | 6 | 43 | 4 | 1 | 38 | 86 |
| Taxaceae Lindl. | 1 | 2 | | 1 | 17 | 20 |
| Taxodiaceae F. Neger | 1 | 1 | | | | |
| Всего | 15 | 65 | 4 | 2 | 180 | 249 |
| Покрытосеменные | | | | | | |
| Aceraceae Juss. | 1 | 10 | 1 | | 3 | 14 |
| Actinidiaceae Van Tiegh | 1 | 1 | | | 4 | 5 |
| Anacardiaceae | 2 | 3 | | | 2 | 5 |
| Araliaceae | 2 | 2 | | | | 2 |
| Aristolochiaceae | 1 | 1 | | | | 1 |
| Berberidaceae Torr. Et Gray | 2 | 16 | | | 9 | 25 |
| Betulaceae S.F. Gray | 2 | 22 | | 1 | | 23 |
| Bignoniaceae Guss. | 2 | 7 | | | | 7 |
| Buxaceae | 1 | 1 | | | | 1 |
| Buddleiaceae | 1 | 2 | | | 1 | 3 |
| Caesalpiniaceae R.Br. | 4 | 12 | | 1 | 2 | 15 |
| Caprifoliaceae Juss. | 5 | 25 | 1 | 3 | 9 | 38 |
| Celastraceae R. Brown. | 3 | 9 | 1 | | 3 | 13 |
| Celtidaceae | 1 | 3 | | | | 3 |
| Cercidiphyllaceae Van Tiegh. | 1 | 1 | | | | 1 |
| Cornaceae Dumort. | 2 | 7 | | | 4 | 11 |
| Corylaceae Mirb. | 2 | 6 | | | 3 | 9 |
| Elaeagnaceae | 2 | 2 | | | | 2 |
| Ericaceae | 1 | 2 | | | | 2 |
| Eucommiaceae | 1 | 1 | | | | 1 |
| Euphorbiaceae | 1 | 1 | | | | 1 |
| Fabaceae Lindl. | 11 | 67 | 1 | 2 | 3 | 73 |
| Fagaceae Dumort | 3 | 14 | | | 4 | 18 |
| Grossulariaceae Dc. | 1 | 7 | | | | 7 |
| Hamamelidaceae Lindl. | 1 | 1 | | | | 1 |
| Hypericaceae | 1 | 2 | | | | 2 |
| Hippocastanaceae Lindl. | 1 | 2 | | 1 | | 3 |
| Hydrangeaceae Dum. | 3 | 30 | | 6 | 10 | 46 |
| Juglandaceae A.Rich. et Kunth. | 3 | 10 | | | | 10 |
| Lamiaceae | 1 | 1 | | | | 1 |
| Magnoliaceae L. | 2 | 2 | | 1 | | 3 |
| Menispermaceae DC. | 1 | 1 | | | | 1 |
| Moraceae DC. | 2 | 3 | | | 1 | 4 |
| Oleaceae Lindl. | 5 | 19 | | | 38 | 57 |
| Paeoniaceae Rudolphi | 1 | 1 | | | | 1 |
| Platanaceae | 1 | | | 1 | | 1 |
| Ranunculaceae | 1 | 5 | | | 1 | 6 |
| Rhamnaceae R.Br. | 1 | 4 | | | | 4 |
| Rosaceae Juss. | 27 | 116 | 2 | 11 | 115 | 244 |
| Rutaceae Juss. | 3 | 3 | | | | 3 |
| Salicaceae Lindl. | 2 | 11 | | 2 | 2 | 15 |
| Sambucaceae | 1 | 2 | | | 1 | 3 |
| Scrophulariaceae | 1 | 1 | | | | 1 |
| Schisandraceae | 1 | 1 | | | | 1 |
| Simarubaceae Lindl. | 1 | 1 | | | | 1 |
| Solanaceae | 1 | 2 | | | | 2 |
| Staphyleaceae DC. | 1 | 2 | | | | 2 |

Таблица 1. Окончание

| Семейство | Количество | | | | | |
|-----------------------|------------|------------|----------------|-----------|-------------|------------|
| | родов | видов | разновидностей | гибридов | культураров | всего |
| Tamaricaceae | 1 | 1 | | | | 1 |
| Thymelaceae | 1 | 7 | | | | 7 |
| Tiliaceae Juss. | 1 | 17 | | | 1 | 18 |
| ceae Mirb. | 1 | 5 | | | 2 | 7 |
| Viburnaceae Dumortier | 1 | 6 | | 1 | 3 | 10 |
| Vitaceae | 3 | 5 | | | 1 | 6 |
| Всего | 123 | 484 | 6 | 29 | 222 | 741 |
| Вместе | 138 | 549 | 10 | 31 | 402 | 990 |

тосеменных (Magnoliophyta) наиболее многочисленно представлено семейство Rosaceae – 244 таксона. 15 семейств представлены 1 родом и 1 видом. Из отдела Pinophyta наиболее многочисленными являются род *Juniperus* L. – 11 видов и 68 культураров, род *Chamaecyparis* Spach – 3 вида и 17 культураров и род *Thuja* (L.) Thunb. – 2 вида и 31 культурар, род *Pinus* L. – 16 видов, 3 разновидности и 7 культураров, род *Picea* Dietr. – 14 видов, 1 разновидность и 28 культураров. Из отдела Magnoliophyta наибольшим количеством систематических единиц представлены роды: *Crataegus* L. – 28 видов, 2 разновидности и 4 культурара, *Spiraea* L. – 24 вида, 4 культурара и *Rosa* L. – 11 видов 45 сортов, *Caragana* Lam. – 14 видов и 1 форма, *Chamaecytisus* L. – 14 видов, род *Lonicera* L. – 15 видов, 1 разновидность и 7 форм, *Syringa* L. – 9 видов и 32 сорта, *Philadelphus* L. – 24 вида и 6 форм, *Deutzia* Thunb. – 10 видов и 3 формы. В коллекции 15 видов редкостных растений, занесенных в Красную книгу Украины (1996).

По географическому происхождению (согласно с флористическим районированием А.Л. Тахтаджяна (1986)) в коллекционном фонде древесных растений преобладают представители Восточно-Азиатской флористической области – 202 вида. Бореальная область представлена 126 видами, Атлантическо-Североамериканская – 113 видами. Флору Ирано-Туранской и Средиземноморской областей репрезентируют соответственно 43 и 41 вид. Наименьшее количество видов происходит из области Скалистых гор – 9.

В дендрологической коллекции жизненные формы представлены таким образом: кустарники- 515 видов и культураров, деревья – 433, лиан – 31, полукустарников – 11.

Коллекционный фонд древесных растений в основном размещен на коллекционных участках: красивоцветущих кустарников (создан в 1960 г.) – 277 систематических единиц, «Сирингарий» (1970) – 32, «Кониферетум» (2003) – 180, «Бобовые» (2005) – 53, «Розарий» (2006) – 45, в парковых насаждениях – 316. Наиболее распространены следующие аборигенные породы (расположены в порядке убывания): *Quercus robur* L., *Acer platanoides* L., *Fraxinus excelsior* L., *Acer campestre* L., *Tilia cordata* Mill.; *Sambucus nigra* L., *Carpinus betulus* L.; *Pinus sylvestris* L.; *Crataegus leiomonogyna* Klok.; *Padus avium* Mill., *Betula pendula* Roth, *Pyrus communis* L., *Populus alba* L.; а также интродуценты: *Aesculus hippocastanum* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Philadelphus coronarius* L.; *Lonicera tataricum* L., *Spiraea x vanhouttei* (Briot) Zal., *Viburnum lantana* L., *Crataegus submollis* Sarg.; *Prunus divaricata* Ledeb.; *Syringa vulgaris* L., *Pinus strobus* L.; *Pinus nigra* Arn.; *Thuja occidentalis* L., *Quercus rubra* L.; *Larix sibirica* Ledeb., *Juniperus virginiana*, *Juniperus sabina* L.; *Swida sanguinea* (L.) Opiz.; *Acer negundo* L., *Juglans nigra* L.; *Caragana arborescens* Lam., *Corylus maxima* Mill., *Gleditschia triacanthos* L.; *Cornus mas* L.; *Cotoneaster lucidum* Schlecht.

Дендрологическую коллекцию дендропарка «Александрия», которая сформировалась на протяжении двухсот лет можно рассматривать как хранилище генофонда интродуцированных древесных растений, совокупность маточных растений для сбора семян и заготовки черенков, базу для проведения исследований по биологии интродуцентов, для обучения студентов и специалистов-озеленителей, для просветительской деятельности и популяризации достижений науки.

В ближайшие годы планируется провести детальную систематизацию и анализ данных о биологических особенностях интродуцентов, пополнить коллекции новыми видами и культурарами, осуществить оптимизацию коллекционных участков.

Литература

Алехин А.А. Ботанический сад Харьковского национального университета имени В.Н. Каразина. История и современность // Биологический вестник. 2004, – Т.8, – № 1. – С. 3–7.

- Дерий И.Г. Дендрофлора парка «Александрія» Ботанического сада АН УССР. // Тр. Бот. сада АН УССР, 1958, – Т.5, – С. 110–130.
- Манін К. З Білоцерківського лісництва // Труды с.-г. ботаніки. – 1927, – Т.1, – Вип.4, – С. 176–180.
- Мордатенко Л.П., Галкін С.І., Гайдамак В.М. Деревя і кущі дендрологічного парку «Олександрія» НАН України. – Беля Церков, 1996. – 52 с.
- Перечень и описание экспонатов лесного отдела Сельско-хозяйственной и промышленной выставки, открытой 8-го июля 1897 года в г. Киеве. – Киев, 1897. – 34 с.
- Таштадзян Л.А. Флористические области Земли. – Л.: Наука, 1986. – 248 с.
- Червона книга України. Рослинний світ. – Київ, 1996. – 609 с.
- Aftanazy R. Dzieje rezydencji na dawnych kresach Rzeczypospolitej. Tom 11. Wojewodztwo kijowskie oraz uzupełnienia do tomow 1–10. – Wrocław–Warszawa–Krakow, 1997. – 804 s.
- Słownik geograficzny Królestwa Polskiego i innych krajow słowianskich. – Warszawa, 1880. – 770 s.

УДК 635.712

© Б.Н. Головкин

Сады для слепых – гуманное веление времени

Б.Н. Головкин

Главный ботанический сад им.Н.В.Цицина РАН, Москва, Россия
E-mail: b_golov@mail.ru

Gardens for blinds - demands of the times

B.N. Golovkin

Gardens for blind and partially sighted people (so called sensory gardens) distinguish from common gardens by their specific plant assortment. In such assortment the principal accent is placed on the aromatic plants and the plants with specific features of leaves and twigs. It gives an opportunities to make visitor's acquaintance with plants with sense of touch and smell. Designers take into account also the specific characters of places for planting, constructing of path and information service for blind people.

Сады во всех их ипостасях всегда являлись местом релаксации людей, расслабления, успокоения психической напряжённости, удовлетворения их эстетических потребностей, наконец, прямого терапевтического воздействия. Особенно актуальна эта функция сегодня, в эпоху усиленного техногенного стресса. Между тем до начала XX века дизайнеры создавали сады «универсального» назначения и лишь сравнительно недавно стала очевидной необходимость создания сети «специализированных», «паравизуальных» садов для людей, лишённых одного из основных органов чувств – зрения и страдающих от своего рода «сенсорного голода». Слепота, по определению Всемирной организации здравоохранения, это неспособность различить число пальцев на руке на расстоянии 3 м или сужение угла зрения до 10 градусов.

Считается, что на нашей планете от 23 до 40 миллионов граждан входят в эту группу, половина из них – люди старше 65 лет. Все они лишены или ограничены в своих возможностях наслаждаться богатством растений, собранных в обычных садах, однако не лишены желания соприкоснуться с многообразием растительного мира. Именно поэтому около 100 лет назад возникли и стали множиться специализированные сады для слепых и слабовидящих посетителей. Сегодня такие сады существуют по крайней мере в 15 странах, а число их по экспертным оценкам превышает 50. К сожалению, в нашей стране такие сады, видимо, отсутствуют (хотя отдельные, не слишком удачные попытки делались), поэтому целесообразно указать на основные требования и приёмы создания их в будущем. Для знакомства с растениями слепые и слабо видящие (в отличие от нормально видящих) используют в основном тактильные, обонятельные и вкусовые ощущения, в меньшей степени – слуховые (различая шум листьев). Поэтому при составлении ассортимента для сада подбирают растения с разной фактурой листьев и стеблей (по характеру поверхности: голые и по разному опушённые; с различной степенью изрезанности листовой пластинки; с различной степенью суккулентности, различным расположением и ветвлением. Все органы должны быть плотной консистенции, способной «выдержать» многочис-

ленные прикосновения посетителей, а сами растения располагаются в пределах досягаемости слепых. Важная роль отводится здесь ароматическим растениям – с душистыми цветками и листьями, содержащими эфирные масла. В последнем случае посетители ощущают запах при растирании листьев. Виды, знакомство с которыми осуществляется на основе вкусовых ощущений, обычно в составе экспозиций отсутствуют, за исключением иногда создаваемых «кухонных» садов, где большинство представленных растений – пряные или листовые овощи.

В ассортименте растений не должно быть так или иначе токсических видов и видов колючих, обжигающих, вызывающих аллергию. Полностью исключаются из агротехнических мероприятий работы с пестицидами. Поскольку основной принцип сада (в отличие от садов для нормально видящих посетителей) – «Трогать обязательно!» (этот принцип, написанный шрифтом Брайля, встречает посетителей сразу при входе в сад), устроители сада заранее учитывают постепенное снижение качества посадок и предусматривают регулярные ремонтные работы и отдельные запасные ремонтные посадки взамен выпавших растений. В экспозициях часто используются различного рода включения: гладкие и шероховатые камни, интересные по форме фрагменты ветвей (коряги), мелкие скульптуры и т.п. Нередки примеры использования небольших фонтанчиков (включение в экспозицию водных устройств тоже разнообразит посадки).

Основным требованием планировки сада является приподнятость посадок, приближение их к посетителям. Для этого используют различные подпорные стенки, контейнеры, трельяжи для лиан, в закрытом грунте – ещё и ампельные посадки. Приподнятые посадки удобны для осмотра и другими группами инвалидов – колясочниками, уровень глаз которых снижен по сравнению с другими посетителями. В открытом грунте к таким посадкам добавляются ещё топиарии (кустарники с фигурной стрижкой), а в закрытом грунте – ампельные растения, повешенные в кашпо на небольшой высоте и растения, выращенные в стиле бонсаи.

Важным моментом является информационная обеспеченность посетителей. Чаще всего это различного рода указатели и этикетки с названиями растений, набранные шрифтом Брайля (для слепых) вместе с обычным шрифтом (для сопровождающих лиц).

Маршруты обозначаются рейлингами, мелкими канавками, ограничивающими края дорожек и пр. В отдельных случаях практикуется аудиосопровождение (комментарии записаны на индивидуальные портативные магнитофоны или идут в общей негромкой трансляции). Часто в таких садах звучит негромкая музыка, слышится щебетание птиц и звуки льющейся воды. Конфигурация дорожек исключает острые углы и тупики, а их покрытие (щепой, гравием, керамзитом, высевами, плиткой и пр.) может информировать слепых посетителей о направлении маршрута, конце одной экспозиции и начале новой и т.п.

При таких садах могут быть организованы специализированные садоводческие курсы для слепых (взрослых и детей), а за волонтерами могут быть закреплены отдельные участки экспозиций для персонального ухода.

УДК 635.977:575:631.526.2/.4:[712.253:58]

© В.К. Горб

К вопросу о генетической идентичности видового состава дендрологических коллекций ботанических садов

В.К. Горб

Национальный ботанический сад им. М.М. Гришко НАН Украины, г.Киев, Украина
E-mail: nbg@nbg.kiev.ua

On the occasion of theme of genetic identity of species composition of dendrological collections of botanical gardens

V.K. Gorb

In botanical gardens many species within the limits of one plant genus, growing side by side, are capable to interpollinate with a formation of viable seeds. This seeds, owing to Index syminum, enter other botanical gardens, filling their collections not with certain species but rather with their hybrids. Seed for an exchange between botanical gardens are proposed to collect: a) in nature; b) from plants

of those species which do not interpollinate spontaneously; c) from plants which are spatially isolated from potential pollinators. The author suggests to replant collections of botanical gardens step by step so that there was a spatial isolation between species, capable to pollination between themselves.

Сложилось так, что интродукцией древесных и кустарниковых растений занимаются в основном специалисты ботанических садов, обычно – ботаники. Каждый из них, придерживаясь, возможно, разных методов акклиматизации растений, стремится собрать для исследований наиболее полную коллекцию видов интересующего рода или иного, более высокого, таксономического ранга. Ведь только при таком подходе его работа будет весьма продуктивной, а результаты – наиболее достоверные.

Остановимся на достоверности. Это понятие многогранное, так как касается каждого этапа исследования вида. Обсудим только один из них, как наиболее важный, – это этап идентификации объекта исследования, то есть – вида.

В ситуации, которая нынче сложилась в ботанических садах, это становится значительной проблемой. Обусловлена она рядом причин, которые условно можно разделить на субъективные и объективные. К субъективным относится небрежность при заготовке, обработке, паковке и этикетировке семян или черенков тех видов, которые хотя и размножить для расширения своих или пополнения чьих-то дендрологических коллекций. Исправить такие ошибки обычно удается на первых, промежуточных или последних этапах работы по интродукции того или иного вида. Следовательно, такая причина не может значительно повлиять на генетическую идентичность видового состава дендрологических коллекций.

К объективным причинам можно отнести те, которые не всегда непосредственно связаны с работой конкретного дендролога. Проблема в том, что коллекции многих ботанических садов сформированы по систематическому признаку, в частности – методом филогенетических (родовых) комплексов (Русанов, 1950). При таком условии некоторые виды одного рода, произрастая совсем рядом или даже на некотором расстоянии один от другого, которое пространственно их не изолирует, могут спонтанно гибридизироваться. Происходит это чаще всего в пределах секции или иного сообщества этого таксона. При этом во многих случаях образуются жизнеспособные гибридные семена. Последние, благодаря известному способу обмена семенным материалом – *Index seminum*, попадают в ботанические сады, обогащая их коллекции гибридными растениями, выращенными из этих семян. В дальнейшем эти растения, достигнув репродуктивного возраста, тоже могут переопыляться в коллекции с рядом растущими видами или гибридами своего рода, образуя семена с еще более сложным и генетически «пёстрым» генотипом.

Эта проблема встала перед нами, прежде всего, при проведении идентификации видов рода сирень (*Syringa* L.) и при составлении сравнительной характеристики их морфологических признаков. Мы работали с теми видами, которые культивируются в дендрариях Национального ботанического сада (НБС) им. М.М. Гришко НАН Украины, Центрального ботанического сада АН Беларуси, Главного ботанического сада АН Российской Федерации, Муниципального ботанического сада в г.Тистед (Дания) и др. (Бибикова, 1965; Горб, 1982, 1989, 1990 а, б). Полученные нами данные свидетельствуют, что растения, выращенные из семян исследуемых видов, культивируемых в коллекциях сирени упомянутых ботанических садов, фенотипически мало подходят на растения, выращенные из семян этих же видов, но произрастающих в пределах своего природного ареала.

В течение 1976–1985 гг. в условиях НБС мы исследовали возможность спонтанной межвидовой гибридизации сиреней, которые относятся к секции *Villosae* C.K. Schneid. В 1976 г. мы интродуцировали в НБС 8 растений сирени венгерской (*Syringa josikaea* Jacq. f.) из самой большой в Закарпатье её природной популяции (Ждэнеевское лесничество Воловецкого лесокombината). Пять растений (1-я группа) мы посадили в дендрарий, пространственно изолировав их от близкородственных видов, а три (2-я группа) – вблизи растений сирени волосистой (*Syringa villosa* Vahl.). В 1979 г. собрали семена *Syringa josikaea* отдельно с каждого растения обеих групп, а в апреле 1980 г. высеяли их в открытый грунт. В конце мая маленькие сеянцы распикировали в школку по 50 шт. с каждой группы. В 1985 г., когда растения вступили в генеративную фазу развития, проанализировали их морфологические признаки. Оказалось, что в 1-й группе (пространственно изолированной) они (растения) между собой фенотипически почти не отличались. Во 2-й группе 12 растений морфологически были идентичны материнским растениям *Syringa josikaea*, а остальные (38 растений) имели промежуточные признаки *Syringa josikaea* и *Syringa villosa*. Касалось это, прежде всего, формы и размеров листьев, окраски и формы цветков.

В результате дальнейших исследований мы установили, что виды сирени спонтанно гибридизируются в трёх из пяти секций* : волосистые (*Villosae*), пушистые (*Pubescentes* Lingelsh.) и обыкновенные (*Syringae*

* Система рода *Syringa* в модификации автора (Горб, 1989).

Gorb) сирени. Виды же, входящие в секцию трескуны (*Ligustrina* Rupr.), между собой спонтанно не гибридизируются.

Эти данные свидетельствуют о том, что спонтанная межвидовая гибридизация присуща представителям рода сирень, как и многим родам иных семейств (согласно мнению преобладающего большинства дендрологов, их коллекции листопадных видов на 15–30 % состоят из гибридов, к тому же – неизвестного происхождения). С точки зрения интродуктора, межвидовая гибридизация, которая спонтанно происходит в коллекциях, – явление нежелательное. Ведь после окончания работ по акклиматизации конкретного вида, ботанический сад должен передать в промышленные питомники только те его растения, генотип которых соответствует именно этому виду, а не какие-то генетически и фенотипически «пёстрые» особи с иными биологическими, хозяйственными и декоративными свойствами. Во-вторых, довольно часто случается так, что дендрологи, особенно начинающие, ошибочно исследуют не какие-то конкретные виды, произрастающие в его коллекции, а их гибриды. Польза от такой работы даже не нулевая, а отрицательная, поскольку будет продолжаться дальнейшее засорение коллекций гибридами неизвестного происхождения, а научной литературы – данными о биологии, морфологии, декоративных и иных свойствах «липовых» видов. Следовательно, проблема эта не простая, а её негативные последствия для культивируемой дендрофлоры в ближайшие годы даже сложно предугадать. Учитывая это, мы полагаем, что нужно постепенно, но безотлагательно начать работы по переустройству коллекций.

Рассмотрим отдельные аспекты этой работы.

Первый – работа, касающаяся *Index seminum* как одного из способов интродукции растений. Прежде всего, нужно определиться, где заготавливать семена. При наличии наименьшей возможности преимущество нужно отдавать сбору в природе, а при отсутствии такой – в условиях культивируемой дендрофлоры, где близкородственные виды чаще всего пространственно изолированы один от другого, и только в крайнем случае – в коллекциях, где виды обычно такой изоляции лишены. Сейчас только в единичных *Index seminum* возле некоторых видов есть отметка «из природы», но желательно, чтобы каждый образец имел соответствующую отметку, например, «пространственно изолированный» или «из коллекции». К двум первым образцам получатель может отнестись с доверием, а к третьему – со вниманием, сопоставив, прежде всего, морфологические признаки, размеры и цвет покровов его семян. Если есть отличие по этим признакам, тогда семена нужно сгруппировать по ним и посеять отдельно, но рядом. Когда из этих семян вырастут стандартные по размеру растения, нужно до пересадки их в дендрарий отобрать те, которые фенотипически больше всего соответствуют типу вида. Результативность такого поиска прямо зависит от: а) количества растений, выращенных из одного образца семян от *Index seminum*: чем больше таких растений, тем вероятность найти среди них особь или особи с присущими искомому виду морфологическими признаками возрастает;

б) количества гибридных семян в упомянутом образце. Допустим, семена были собраны с куста *Syringa villosa*, у которого одна часть цветков самоопылилась, вторая часть – перекрестно опылилась, а третья опылилась пыльцой иного вида сирени.

Каждая из этих частей в количественном отношении может быть разной. Размер, например, последней, зависит от эффективности процесса межвидового скрещивания, от погодных условий и от расстояния между кустами этих видов. В конечном же результате семена от первого и второго спонтанного скрещивания будут обладать генотипом, идентичным генотипу *Syringa villosa*, а от третьего – генотипом гибрида. В таком случае дендролог будет иметь дело с практически двумя фенотипически разными группами. Используя определители, он сможет установить «кто есть кто».

Однако коллекции могут «продуцировать» не только межвидовые гибриды, но и гибриды с более сложным генотипом, например, от спонтанного скрещивания вида с гибридом этого же или иного близкородственного вида. В этом случае их потомство будет фенотипически более разнообразным. Однако, если оно представлено хотя бы двумя десятками растений, можно с помощью определителей отобрать особи морфологически идентичные виду, название которого значилось на образце, полученном по *Index seminum*.

Второй аспект – работа с коллекциями видов. Каждую из них создают, пополняют, изучают, а потом, возможно, и реконструируют многие поколения научных работников и садоводов. Весьма вероятно, что в своё время кто-то из них мог ошибиться относительно видовой принадлежности какого-то интродукта. В связи с этим важно, чтобы каждый последующий куратор коллекции начинал свою деятельность с тщательнейшей идентификации видов. Все растения, относительно которых возникли сомнения, он обязан сразу же исключить из списка обменного семенного фонда. Одновременно он должен убрать из коллекции все плодоносящие гибриды любого происхождения. Если в коллекции есть ценные в декоративном или хозяйственном

отношении гибриды, их нужно размножить вегетативно и разместить за её пределами, а материнские растения – удалить.

Дальнейшая работа куратора состоит в том, чтобы определить с помощью литературных источников или личных опытов те виды, которые или вообще не гибридизируются, или же не гибридизируются только с рядом растущими видами. Только с таких растений можно собирать в коллекции семена, как для обмена, так и для передачи в промышленные питомники.

Для того чтобы сохранить в потомстве генотип видов, которые, произрастая в коллекциях, гибридизируются между собой, нужно размножить их вегетативно или же негибридными семенами. Получить последние можно только с помощью самоопыления или искусственного перекрестного опыления с использованием изоляторов, которые надёжно изолируют цветки от попадания на их генеративные органы пыльцы близкородственных видов или гибридов. Работа эта очень трудоёмкая, особенно в том случае, когда крона растений высоко поднята над землей, но это уже вопрос технический.

Следует отметить, что все упомянутые методы, которые могут помочь ботаническим садам поддерживать генетическую идентичность видового состава своих дендрологических коллекций, являются, скорее всего, временным мероприятием. Разрешится же проблема только тогда, когда каждый вид, который может спонтанно гибридизоваться, будет пространственно изолирован от видов, которые могут быть его потенциальными опылителями. Безусловно, перестроить каждую коллекцию по такому принципу весьма сложно, поэтому осуществлять её (перестройку) нужно поэтапно, используя вначале каждую реконструкцию дендрария или ботанического сада в целом. Если коллекция занимает значительную площадь, её виды можно переразмечить так, чтобы они между собой были пространственно изолированы. „Значительная площадь» в данном случае не является величиной постоянной, а такой, в пределах которой виды конкретного рода, при правильной расстановке их растений на этой площади, не смогли бы спонтанно переопыляться. Так, если для 20 видов рода *Syringa*, каждый из которых представлен в коллекции пятью растениями, достаточно где-то 0,2 га, то для 20 видов, например, рода *Populus* L. этого мало, ибо, во-первых, это деревья, а, во-вторых, их пыльца может распространяться на значительные расстояния. Следовательно, для того, чтобы их пространственно изолировать, нужна более значительная площадь, найти которую в условиях ботанического сада не всегда предоставляется возможным. Поэтому все виды, которые, произрастая в коллекции, спонтанно переопыляются, нужно при первой же возможности переселить за пределы коллекции или же продублировать в других отдаленных местах дендрария.

Работа по перегруппировке коллекции сложна не только в техническом, но и в архитектурном плане. Ведь из видов, относящихся к разным родам, нужно создать не просто какие-то физиономически «разношерстные» скопления растений для заготовки семян, а высокодекоративные композиции, которые будут логически вписаны в ландшафт ботанического сада. Словом, здесь не обойтись без творческого поиска, значительных трудовых и материальных затрат. Полагаем, что, только выполнив все упомянутые условия, ботанические сады смогут постепенно начать обеспечивать и свои внутренние потребности, и потребности многих отечественных и зарубежных учреждений ботанического профиля генетически достоверным семенным материалом.

Литература

- Бибикова В.Ф. Биологические основы культуры и селекции сиреней: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. - Минск, 1965. - 21 с.
- Горб В.К. Новые формы сирени, полученные в ЦРБС АН УССР // VII съезд Укр. ботан. о-ва. - Киев, 1982. - С. 123.
- Горб В.К. Сирени в Украине. - Киев, 1989. - 158 с.
- Горб В.К. О сохранении естественного генофонда сирени венгерской // Сб. науч. тр. - Киев, 1990 а. - С. 27-28.
- Горб В.К., Белорусец Е.Ш. Сирень. - Киев, 1990б. - 174 с.
- Русанов Ф.Н. Новые методы интродукции растений // Бюл. ГБС. 1950. - Вып. 7. - С. 28-33.

УДК 581.15+581.192+581.41:634.722

© А.Б. Горбунов, Т.А. Кукушкина,
И.В. Шевцова, Т.В. Исаенко**Изменчивость морфологических и биохимических признаков видов смородины подрода *Ribesia* (Berl.) Jancz. в условиях интродукции**А.Б. Горбунов¹, Т.А. Кукушкина¹, И.В. Шевцова¹, Т.В. Исаенко²¹Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, Новосибирск, Россия

E-mail: root@botgard.nsk.su

²Новосибирский государственный агроуниверситет, Новосибирск, Россия,

E-mail: rector@nsau.edu.ru

Variation of morphological and biochemical characters of currant species of *Ribesia* (Berl.) Jancz. subgenera in introduction

A.B. Gorbunov, T.A. Kukushkina, I.V. Shevtsova, T.V. Isaenko

The aim of the study was the research of variation of morphological and biochemical characters of red currant species in introduction. It was studied in the experimental plot of CSBG in 2001–2008. Generally accepted methods were used. Similarity and a distinctions in morphological and biochemical characters of three species of red currants were shown. Twenty seven forms which are perspective for introduction and breeding were selected.

Из дикорастущих красных смородин наибольший интерес для интродукции и селекции в Западной Сибири представляют смородина темно-пурпуровая – *R. atropurpureum* С.А.Мейер, с. щетинистая – *R. hispidulum* (Jancz.) Rojark. и с. Мейера – *R. meyeri* Maxim.

Внутривидовая изменчивость смородины темно-пурпуровой и с. щетинистой изучена в центральной части Горного Алтая и на Салаирском кряже (Куриленко, 2001; Горбунов, Толеубаева, 2007).

В ЦСБС создана интродукционная популяция красных смородин Салаирского кряжа, Горной Шории и Горного Алтая, насчитывающая более 1000 образцов, собранных на территории протяженностью с севера на юг примерно 700 км и с запада на восток 300 км. Целью наших исследований было изучение морфологической и биохимической изменчивости признаков генеративной сферы красных смородин в условиях интродукции, отбор перспективных для интродукции и селекции форм. Исследования выполнены в 2001–2008 годах. Биохимическая оценка отдельных образцов проведена в лаборатории фитохимии ЦСБС. Анализировались свежесобранные образцы общепринятыми методами (Ермаков и др, 1987; Кривенцов, 1982). Все показатели, за исключением аскорбиновой кислоты, рассчитаны на абсолютно сухую массу. Повторность аналитических проб была трехкратной. Полученные данные по морфологическим признакам обработаны статистически с использованием пакета «Statistica».

Изучение морфологических признаков генеративной сферы трех видов красной смородины в условиях интродукции показало, что смородина темно-пурпуровая по всем показателям близка к с. Мейера, но существенно отличается от с. щетинистой (табл. 1). Все три вида имеют примерно одинаковую длину кисти, но у смородины темно-пурпуровой и с. Мейера формируется в кисти больше цветков, плотность кисти выше, размеры ягоды, ее масса и число выполненных семян в ягоде больше, чем у с. щетинистой, что соответствует природным данным. По сравнению со смородиной темно-пурпуровой плоды с. Мейера более приплюснуты, почти черного цвета. Завязываемость плодов смородины щетинистой выше, чем у с. темно-пурпуровой и с. Мейера. При анализе морфологических признаков 52 интродуцированных образцов смородины темно-пурпуровой, собранных на территории от Салаирского кряжа в Новосибирской области до Ябоганского перевала в Горном Алтае, не выявлено четких закономерностей экологической и географической изменчивости. Интересно отметить, что в природных условиях салаирская смородина темно-пурпуровая по сравнению с горноалтайской имела более длинные и плотные кисти, в которых формировалось больше цветков, но меньше плодов, и ягоды ее были крупнее, а у салаирской смородины щетинистой по сравнению с горноалтайской кисти были короче, в них формировалось больше цветков, но меньше плодов, плотность кисти была выше, размеры ягод одинаковые, а масса 1 ягоды больше. В условиях интродукции увеличивались максимальные размеры и масса ягод: у с. темно-пурпуровой длина ягоды до 20 мм, ширина до 17 мм и масса 1 ягоды до 1,9 г, у с. Мейера – соответственно до 13 мм, 13 мм и 1,3 г и у с. щетинистой – до 15 мм, 12 мм и 1,1 г.

По биохимическим признакам (табл. 2) три вида красных смородин близки, но в плодах смородины Мей-

Таблица 1. Изменчивость морфологических признаков генеративной сферы красных смородин в условиях интродукции, 2008 г.

| Образец | Длина кисти, см | Число цветков в кисти, шт. | Плотность кисти | Число ягод в кисти, шт. | Завязываемость ягод, % | Длина ягоды, мм | Ширина ягоды, мм | Масса 1 ягоды, г | Число семян в ягоде, шт. | |
|----------------------------|-----------------|----------------------------|-----------------|-------------------------|------------------------|-----------------|------------------|------------------|--------------------------|---------|
| | | | | | | | | | выполненных | щуплых |
| <i>Ribes atropurpureum</i> | | | | | | | | | | |
| Мирный 6 | 4,2±0,2 | 12,0±0,3 | 3,9±0,2 | 5,8±0,6 | 48,3 | 10,6±0,2 | 10,5±0,2 | 0,8±0,04 | 9,1±0,9 | 0,2±0,1 |
| Мирный 12 | 3,1±0,3 | 13,5±1,3 | 5,4±0,2 | 5,2±0,6 | 38,5 | 8,8±0,3 | 9,9±0,3 | 0,7±0,04 | 8,6±1,3 | 0,3±0,1 |
| Мирный 14 | 5,8±0,5 | 14,6±1,1 | 3,4±0,2 | 4,0±0,5 | 27,4 | 10,4±0,4 | 9,6±0,4 | 0,8±0,1 | 6,5±0,9 | 0,5±0,2 |
| Мирный 18 | 4,6±0,3 | 15,3±1,0 | 4,3±0,2 | 3,1±0,3 | 20,3 | 9,6±0,4 | 10,8±0,3 | 0,8±0,1 | 9,7±1,4 | 0,1±0,1 |
| Мирный 35 | 6,4±0,3 | 18,1±1,1 | 3,1±0,1 | 6,6±0,6 | 36,5 | 9,2±0,2 | 10,4±0,3 | 0,7±0,05 | 9,4±1,3 | 0,8±0,3 |
| Осиповка 2 | 3,2±0,2 | 9,7±0,6 | 4,0±0,2 | 4,2±0,4 | 43,3 | 9,3±0,3 | 10,8±0,4 | 0,9±0,1 | 10,7±1,4 | 1,3±0,4 |
| Старобочаты III-1-11 | 3,7±0,3 | 15,5±1,4 | 5,1±0,2 | 5,9±0,4 | 38,1 | 7,9±0,2 | 8,3±0,2 | 0,5±0,03 | 8,1±0,9 | 1,2±0,5 |
| Старобочаты III-1-12 | 3,9±1,4 | 17,2±7,5 | 5,3±1,1 | 5,1±1,4 | 29,7 | 8,5±0,8 | 9,5±0,7 | 0,7±0,1 | 7,2±3,1 | 0,7±1,3 |
| Малиновка III-1-18 | 1,9±0,1 | 7,3±0,6 | 5,6±0,4 | 3,5±0,4 | 47,9 | 9,8±0,2 | 11,0±0,3 | 0,9±0,05 | 8,7±1,7 | 0,8±0,5 |
| Кордон 9-2 (I-2-23) | 2,9±0,4 | 8,0±1,0 | 4,0±0,3 | 6,3±0,5 | 78,8 | 10,8±0,2 | 11,0±0,3 | 1,0±0,1 | 15,6±1,6 | 0,6±0,3 |
| Кордон 9-2 (I-2-30) | 5,7±0,6 | 15,1±1,7 | 3,1±0,1 | 4,2±0,5 | 27,8 | 9,9±0,3 | 10,3±0,3 | 0,8±0,05 | 10,9±1,5 | 0 |
| Кордон 10-2 | 3,1±0,3 | 10,4±0,7 | 4,4±0,4 | 3,3±0,4 | 31,7 | 8,3±0,4 | 8,7±0,4 | 0,5±0,1 | 4,6±0,6 | 0 |
| Кордон 10-7 | 2,1±0,2 | 8,5±0,6 | 6,4±0,5 | 4,4±0,4 | 51,8 | 9,5±0,3 | 10,4±0,3 | 0,8±0,1 | 10,5±1,3 | 0,5±0,2 |
| Кордон 10-17 (I-1-19) | 2,4±0,1 | 12,9±0,6 | 4,7±0,3 | 5,0±0,5 | 56,2 | 9,7±0,3 | 10,1±0,2 | 0,7±0,04 | 7,0±1,1 | 0 |
| Кордон 10-17 (II-2-4) | 3,3±0,1 | 8,9±0,6 | 5,4±0,3 | 5,4±0,4 | 41,9 | 8,8±0,4 | 9,4±0,2 | 0,6±0,04 | 6,0±0,6 | 0,1±0,1 |
| Кордон 10-17 (II-2-5) | 2,8±0,1 | 10,5±0,5 | 4,6±0,2 | 4,1±0,4 | 39,0 | 8,7±0,3 | 8,5±0,3 | 0,5±0,03 | 4,4±0,7 | 0,1±0,1 |
| Последниково III-6-28 | 6,7±0,6 | 17,3±1,5 | 3,1±0,1 | 7,1±0,7 | 41,0 | 10,0±0,3 | 10,5±0,3 | 0,8±0,03 | 7,4±1,6 | 0,6±0,3 |
| Последниково III-6-30 | 3,2±0,2 | 10,3±0,7 | 4,3±0,2 | 5,2±0,5 | 50,5 | 10,0±0,4 | 9,5±0,3 | 0,8±0,05 | 12,2±1,4 | 0,2±0,1 |
| Чугунаш III-2-1 | 4,5±0,3 | 17,7±1,1 | 4,9±0,3 | 4,9±0,5 | 27,7 | 9,9±0,4 | 10,3±0,4 | 0,8±0,1 | 9,2±1,4 | 0,2±0,1 |
| Аптамаш III-1-35 | 3,6±0,4 | 14,8±1,2 | 5,7±0,4 | 7,3±0,5 | 49,3 | 10,6±0,3 | 10,9±0,3 | 0,9±0,1 | 14,2±1,3 | 0 |
| Каяшкан III-1-28 | 3,7±0,4 | 12,9±1,0 | 4,6±0,3 | 4,6±0,8 | 35,7 | 8,7±0,4 | 9,6±0,4 | 0,6±0,1 | 9,7±1,4 | 0,1±0,1 |
| Каяшкан III-1-29 | 3,5±0,3 | 14,3±1,2 | 5,0±0,3 | 5,6±0,5 | 39,2 | 10,1±1,0 | 11,2±0,5 | 1,0±0,1 | 8,8±1,0 | 0 |
| Турочак III-1-22 | 4,4±0,3 | 15,3±1,0 | 4,3±0,2 | 4,0±0,4 | 26,1 | 8,2±0,3 | 8,7±0,3 | 0,6±0,05 | 8,1±1,4 | 0 |
| Верх-Бийск III-1-30 | 2,6±0,3 | 11,1±1,0 | 5,6±0,4 | 5,2±0,5 | 46,8 | 8,1±0,5 | 8,9±0,5 | 0,5±0,1 | 8,5±1,6 | 0 |
| Актел I-1-1 | 4,6±0,3 | 19,3±0,9 | 5,0±0,2 | 4,9±0,4 | 25,4 | 8,2±0,4 | 8,2±0,4 | 0,5±0,05 | 4,8±0,8 | 0,1±0,1 |
| Актел II-2-2 | 4,6±0,2 | 17,9±1,1 | 4,6±0,2 | 7,8±0,6 | 43,6 | 9,6±0,2 | 9,6±0,2 | 0,6±0,03 | 6,3±0,5 | 0,3±0,1 |
| Актел II-2-6 | 4,1±0,2 | 15,4±1,2 | 4,7±0,2 | 6,3±0,5 | 40,9 | 9,6±0,2 | 10,1±0,2 | 0,6±0,03 | 5,7±0,8 | 0,1±0,1 |
| Чемал 34 | 5,7±0,4 | 20,2±1,3 | 4,5±0,2 | 5,2±0,6 | 25,7 | 8,0±0,2 | 8,4±0,3 | 0,5±0,03 | 7,9±0,9 | 0 |
| Чемал 36 | 5,3±0,3 | 22,4±1,4 | 5,1±0,2 | 8,1±0,8 | 36,2 | 9,5±0,3 | 10,2±0,2 | 0,7±0,04 | 11,5±1,3 | 0,1±0,1 |
| Усть-Муны III-2-12 | 4,8±0,4 | 20,0±1,3 | 5,4±0,3 | 4,4±0,6 | 22,0 | 7,7±0,4 | 9,1±0,3 | 0,6±0,1 | 7,7±1,5 | 0,3±0,3 |
| Усть-Муны III-2-13 | 4,0±0,4 | 14,4±0,9 | 5,0±0,4 | 5,9±0,5 | 41,0 | 7,2±0,3 | 7,8±0,3 | 0,4±0,03 | 7,0±1,4 | 0,1±0,1 |
| Беш-Озек IV-12-5 (I-1-13) | 5,4±0,1 | 21,1±0,9 | 4,8±0,3 | 7,4±0,5 | 35,1 | 9,3±0,2 | 10,4±0,2 | 0,7±0,03 | 12,9±1,3 | 0,9±0,3 |
| Беш-Озек III-1-1 | 4,5±0,2 | 14,9±0,7 | 5,0±0,2 | 4,3±0,5 | 28,9 | 8,4±0,3 | 8,8±0,3 | 0,5±0,04 | 9,8±1,3 | 0,5±0,2 |
| Беш-Озек III-1-7 | 4,2±0,2 | 17,5±0,8 | 5,3±0,2 | 5,6±0,4 | 32,0 | 8,3±0,2 | 9,4±0,3 | 0,6±0,03 | 13,1±1,4 | 0,7±0,4 |
| Беш-Озек III-1-8 | 5,4±0,4 | 19,7±1,5 | 4,8±0,2 | 5,5±0,7 | 27,9 | 7,6±0,3 | 8,1±0,3 | 0,5±0,05 | 9,2±1,4 | 0,6±0,3 |
| Беш-Озек III-1-19 | 4,1±0,2 | 15,3±1,1 | 5,3±0,3 | 4,2±0,5 | 27,5 | 9,0±0,4 | 9,5±0,4 | 0,7±0,1 | 9,6±1,9 | 0,2±0,1 |
| Беш-Озек III-2-2 | 4,0±0,3 | 16,3±1,3 | 4,8±0,2 | 4,5±0,6 | 27,6 | 9,3±0,3 | 10,8±0,3 | 0,6±0,04 | 9,2±1,6 | 0,4±0,2 |

Таблица 1. Окончание

| | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---------|----------|---------|---------|------|---------|----------|----------|----------|---------|
| Беш-Озек III-2-2 | 4,0±0,3 | 16,3±1,3 | 4,8±0,2 | 4,5±0,6 | 27,6 | 9,3±0,3 | 10,8±0,3 | 0,6±0,04 | 9,2±1,6 | 0,4±0,2 |
| Семиинский перевал III-3-17 | 4,2±0,7 | 17,3±2,7 | 5,2±0,3 | 7,6±1,0 | 43,9 | 9,9±0,3 | 10,7±0,4 | 0,8±0,1 | 11,1±1,8 | 0 |
| Ябоганский перевал III-3-18 | 2,6±0,2 | 11,6±1,2 | 6,1±0,9 | 5,7±0,6 | 49,1 | 9,1±0,4 | 9,7±0,3 | 0,6±0,1 | 10,3±1,7 | 0,1±0,1 |
| Ябоганский перевал III-3-20 | 4,1±0,3 | 16,3±0,8 | 5,2±0,4 | 7,0±0,7 | 42,9 | 9,7±0,4 | 9,7±0,4 | 0,8±0,1 | 8,2±1,2 | 0,7±0,4 |
| Теньга III-3-5 | 3,0±0,2 | 11,5±1,1 | 5,1±0,3 | 3,5±0,5 | 30,4 | 7,9±0,3 | 8,1±0,3 | 0,5±0,04 | 6,0±0,8 | 0,2±0,1 |
| Ело III-2-5 | 4,3±0,5 | 16,0±1,3 | 5,1±0,4 | 6,0±1,0 | 37,5 | 8,6±0,3 | 10,0±0,4 | 0,7±0,1 | 9,9±1,6 | 0,3±0,3 |
| Ело III-2-6 | 4,4±0,4 | 16,0±1,4 | 4,4±0,2 | 5,1±0,8 | 31,9 | 8,6±0,2 | 9,7±0,2 | 0,7±0,04 | 8,5±0,7 | 0,1±0,1 |
| Ело III-2-7 | 2,8±0,2 | 11,3±0,6 | 5,1±0,2 | 6,1±0,6 | 54,0 | 8,7±0,3 | 9,0±0,5 | 0,6±0,04 | 11,1±1,3 | 0,2±0,2 |
| <i>Ribes hispidulum</i> | | | | | | | | | | |
| Буготак I-2-20 | 4,7±0,4 | 8,2±0,8 | 2,5±0,1 | 4,4±0,4 | 53,7 | 7,3±0,4 | 6,8±0,3 | 0,4±0,03 | 5,0±0,8 | 0,2±0,1 |
| Буготак I-2-29 | 3,7±0,3 | 10,3±0,8 | 4,1±0,4 | 4,5±0,5 | 43,7 | 7,7±0,3 | 7,6±0,3 | 0,4±0,03 | 4,6±0,6 | 0,3±0,1 |
| Семя III-3-9 | 4,2±0,4 | 9,7±0,9 | 3,2±0,2 | 4,6±0,5 | 47,4 | 6,8±0,3 | 6,4±0,3 | 0,3±0,03 | 6,0±1,0 | 1,2±0,3 |
| Семя III-3-10 | 4,4±0,3 | 11,7±1,0 | 3,0±0,1 | 4,6±0,4 | 39,3 | 7,2±0,3 | 6,9±0,3 | 0,4±0,03 | 7,0±0,9 | 0,1±0,1 |
| Теньга III-3-7 | 3,9±0,3 | 11,2±0,8 | 3,9±0,2 | 6,4±0,5 | 57,1 | 6,6±0,3 | 6,6±0,2 | 0,3±0,02 | 5,1±0,7 | 0,1±0,1 |
| Теньга III-3-8 | 3,7±0,3 | 9,0±0,8 | 3,0±0,1 | 5,2±0,3 | 57,8 | 6,8±0,3 | 6,4±0,3 | 0,4±0,03 | 7,3±0,8 | 0,5±0,2 |
| <i>Ribes meyeri</i> | | | | | | | | | | |
| Бухтарма I-2-7 | 3,7±0,3 | 18,0±1,2 | 6,0±0,2 | 4,7±0,4 | 26,1 | 7,5±0,2 | 8,4±0,2 | 0,5±0,03 | 7,1±0,8 | 0 |
| Маркаколь III-5-19 | 5,4±0,2 | 23,6±1,2 | 5,3±0,1 | 9,7±0,7 | 41,1 | 8,9±0,2 | 9,8±0,2 | 0,7±0,04 | 8,4±1,1 | 1,3±0,3 |

ера больше содержится антоцианов, чем в ягодах с. темно-пурпуровой и особенно с. щетинистой. В ягодах смородины щетинистой меньше накапливается аскорбиновой кислоты по сравнению с двумя другими видами. При анализе биохимических признаков 52 интродуцированных образцов смородины темно-пурпуровой не выявлено четких закономерностей экологической и географической изменчивости.

Из изученных образцов отобрано 23 перспективных для интродукции и селекции формы смородины темно-пурпуровой и по 2 формы с. Мейера и с. щетинистой, характеризующихся крупными с высоким содержанием биологически активных веществ ягодами. Среди них особого внимания заслуживают форма I-1-19, отличающаяся хорошим вкусом, сладкими ягодами (от 45,56 до 61,56% сахаров в разные годы) с высоким содержанием аскорбиновой кислоты (47,47–54,04 мг%), растворимого пектина (1,10–1,27%) и протопектина (1,39–2,35%) и высокой урожайностью (до 3,8 кг/куст), форма I-1-7 – с хорошим вкусом, высоким содержанием сахаров (46,24%), антоцианов (0,51%) и высокой урожайностью (до 3,9 кг/куст), форма с. Мейера IV-13-44 – с высоким содержанием антоцианов (213,00–296,66 мг%) и аскорбиновой кислоты (39,94–40,71 мг%) и формы с. щетинистой I-1-29 – с высоким содержанием сахаров (39,49%), аскорбиновой кислоты (33,97 мг%) и катехинов (0,31%) и I-2-20 – с вкусными ягодами, высоким содержанием сахаров (45,68–53,38%), аскорбиновой кислоты (28,28–40,41 мг%), растворимых пектинов (1,14–1,69%) и протопектинов (2,42–2,78%).

Литература

- Горбунов А.Б., Толубаева Л.А. Изменчивость признаков генеративной сферы видов смородины подрода *Ribesia* (Berl.) Jancz. Салаирского кряжа // Сиб. экол. журн. 2007. – № 2. – С. 303–316.
- Ермаков А.И. и др. Методы биохимического исследования растений. – Л., 1987. – 430 с.
- Кривенцов В.И. Методические рекомендации по анализу плодов на биохимический состав. – Ялта, 1982. – 21 с.
- Куриленко Т.К. Смородины подрода *Ribesia* (Berl.) Jancz. в центральной части Горного Алтая (изменчивость, естественная гибридизация, отбор): Дис. ... канд. биол. наук. – Новосибирск, 2001. – 125 с.

Таблица 2. Изменчивость биохимических признаков плодов красных смородин в условиях интродукции, 2008 г.

| Образец | Влажность, % | Аскорбиновая кислота, мг/% | Сахара, % | Кислотность, % | Антоцианы, мг/% | Растворимые пектины, % | Протопектины, % | Катехины, % |
|-----------------------------|--------------|----------------------------|-----------|----------------|-----------------|------------------------|-----------------|-------------|
| <i>Ribes atrorubrum</i> | | | | | | | | |
| Мирный 11 | 87,34 | 32,86 | 39,81 | 30,02 | 53,48 | 1,37 | 1,79 | 0,28 |
| Мирный 12 | 85,17 | 44,22 | 28,86 | 23,53 | 65,00 | 1,00 | 1,36 | 0,20 |
| Мирный 18 | 84,73 | 38,65 | 23,90 | 29,54 | 73,21 | 0,93 | 0,99 | 0,28 |
| Мирный 19 | 84,35 | 61,60 | 43,71 | 17,32 | 48,18 | 0,83 | 1,33 | 0,29 |
| Осиповка 3 | 87,82 | 42,14 | 30,38 | 29,72 | 54,02 | 1,79 | 2,28 | 0,17 |
| Старобочаты III-1-11 | 87,57 | 44,86 | 51,09 | 20,76 | 47,22 | 1,46 | 2,27 | 0,27 |
| Кордон 6 | 87,57 | 55,75 | 39,18 | 28,48 | 60,26 | 0,96 | 1,54 | 0,26 |
| Кордон 9-2 (I-2-30) | 85,72 | 30,59 | 21,57 | 26,68 | 46,15 | 1,15 | 1,40 | 0,17 |
| Кордон 10-17 (II-2-5) | 86,17 | 39,46 | 40,27 | 24,15 | 57,05 | 1,11 | 1,52 | 0,22 |
| Последниково III-6-30 | 87,84 | 32,15 | 39,31 | 28,54 | 38,73 | 1,53 | 1,58 | 0,26 |
| Чугунаш III-2-1 | 88,00 | 40,94 | 24,92 | 29,25 | 41,25 | 1,14 | 1,62 | 0,28 |
| Турочак III-1-22 | 86,17 | 36,74 | 39,12 | 21,48 | 64,21 | 0,98 | 1,82 | 0,32 |
| Актел II-2-2 | 85,23 | 29,67 | 29,65 | 24,78 | 37,17 | 0,98 | 1,35 | 0,27 |
| Чемал 36 | 85,71 | 33,69 | 35,90 | 24,07 | 62,07 | 1,03 | 1,53 | 0,25 |
| Беш-Озек I-1-13 | 86,40 | 46,82 | 33,09 | 28,82 | 65,73 | 1,69 | 1,42 | 0,21 |
| Беш-Озек I-2-13 | 85,61 | 34,84 | 40,31 | 23,42 | 49,13 | 0,95 | 1,69 | 0,22 |
| Беш-Озек III-1-8 | 83,19 | 46,99 | 39,80 | 18,14 | 74,54 | 0,93 | 1,44 | 0,19 |
| Ябоганский перевал III-5-19 | 89,11 | 21,36 | 32,97 | 30,58 | 44,35 | 1,47 | 2,35 | 0,11 |
| Теньга III-3-5 | 89,64 | 28,76 | 32,05 | 27,32 | 50,29 | 1,54 | 2,22 | 0,34 |
| Ело III-2-6 | 83,41 | 52,99 | 28,87 | 23,63 | 35,32 | 1,08 | 1,37 | 0,22 |
| <i>Ribes hispidulum</i> | | | | | | | | |
| Буготак 39 (I-2-29) | 86,78 | 33,97 | 39,49 | 35,85 | 33,13 | 0,82 | 1,95 | 0,31 |
| Теньга III-3-7 | 84,19 | 28,99 | 37,12 | 27,20 | 29,97 | 0,71 | 1,44 | 0,21 |
| <i>Ribes meyeri</i> | | | | | | | | |
| Бухтарма 228 (IV-13-44) | 85,63 | 40,71 | 38,34 | 17,05 | 296,66 | 0,97 | 1,49 | 0,21 |
| Маркаколь III-5-19 | 85,5 | 34,97 | 16,54 | 26,93 | 215,69 | 1,13 | 1,48 | 0,21 |

УДК 634.10 + 581.6

© Ю.Н. Горбунов, В.П. Криворучко

Интродукция плодовых растений в ГБС РАН

Ю.Н. Горбунов, В.П. Криворучко

Главный ботанический сад им. Н.В.Цицина РАН, г. Москва, Россия
E-mail: gbsran@mail.ru

An introduction of fruit plants at the Main Botanical Garden RAS

Yu.N. Gorbunov, V.P. Kryvoruchko

The characteristic of the collection of fruit plants in the Main botanical garden of the Russian Academy of Sciences is presented. The data of long-term comparative studying of sorts of an apple-tree, a pear, a cherry and plum under the conditions of culture at the Middle Zone of Russia are cited. Sorts, perspective for cultivation in this region are picked out.

Первая коллекция плодовых культур ГБС была заложена в 1957 г., для нее были подобраны сорта, в происхождении которых участвовали самые зимостойкие виды – яблоня сибирская, груша уссурийская, вишня кустарниковая (Удачина, Горбунов, 1998). В коллекции были испытаны ранетки, китайки, полукультурки, сорта яблони переходного типа, груши-лукашевки, сорта и отборные формы вишни кустарниковой, сливы уссурийской и канадской. Всего первоначальная коллекция насчитывала более 300 сортов яблони, груши, рябины, вишни, сливы, абрикоса. По итогам многолетних сравнительных исследований были получены результаты по ритму развития в связи с конкретными погодными условиями, зимостойкости, устойчивости к вредителям и болезням, продуктивности и урожайности, содержанию витаминов в плодах сортов и форм, представленных в коллекции (Удачина, 1981; Цицина и др., 1982; Удачина и др., 1983; Итоги интродукции..., 1988).

Основа новой коллекции плодовых культур в отделе культурных растений ГБС РАН закладывалась в 1982-1985 гг. Целью ее создания было сбор и сохранение генофонда плодовых культур и отбор устойчивого сорта-мента для центрального региона России. В коллекцию было включено 30 видов и более 140 сортов яблони, 15 видов, 25 сортов груши, 28 сортов вишни и 34 – сливы.

Учитывая, что основным лимитирующим фактором распространения высококачественных сортов плодовых культур в Нечерноземной зоне России являются низкие отрицательные температуры в зимний период, исследования были направлены на изучение морозоустойчивости, т.е. способности плодовых растений переносить без повреждений низкие температуры. Морозоустойчивость – свойство непостоянное, зависящее от возраста деревьев, физиологического состояния, условий произрастания, климатических и погодных условий (Соловьева, 1982). В результате продолжительных сравнительных исследований в каждой плодовой культуре выделены сорта с повышенной морозоустойчивостью. По яблоне больше всего морозоустойчивых сортов было выделено из группы среднерусских сортов: Антоновка Обыкновенная, Скрыжапель, Шаропай, Самородок, Боровинка, Мальт Багаевский, Июльское Черненко, Слава Мичурина, Юность, Юный Натуралист, Ренет Черненко, Московское Красное, Подмосковное, Коричное Новое, Богатырь, Северный Синап, Ароматное, Дружба Народов, Устойчивое, Декабренок, Мечта, Медуница, Ленинградское, Россошанское Летнее, Жигулевское, Анис Новый, Ренет Татарский, Куйбышевское, Китайка Золотая, Синап Орловский, Орловское Полосатое. Менее морозоустойчивыми сортами из этой группы в условиях Подмосковья оказались: Ренет Кичунова, Бессемянка Мичуринская, Мирончик, Салтыковское Зимнее, Розовое, Витязь, Витянис, Лавриково.

Значительное число морозоустойчивых сортов выделено из группы Урало-Сибирских сортов: Ранетка Пурпуровая, Вкусное, Тунгус, Ранетка Ермолаева, Анисик Омский, Комлевское, Уральское Наливное, Летнее Полосатое, Миасское, Уральский Сувенир, Память Жаворонкова, Баганенок, Диво, Сибирское Зимнее, Пепинка Алтайская, Алатайское Румяное, Алтайское Новогоднее, Алтайское Багряное, Фонарик, Красноярский Снегирек, Пальметта. Из группы канадских и американских сортов повышенной морозоустойчивостью характеризовались сорта: Мелба, Мантет, Долго. Менее морозоустойчивыми в этой группе являются сорта Уэлси, Лобо, Спартан, Мэкинтош, Кортланд и Оттава.

Другим фактором, наносящим большой ущерб плодовым культурам в средней полосе России является распространение различных болезней. Одной из самых распространенных болезней является парша, которая поражает листья, плоды, молодые побеги и цветки. Возбудитель парши яблони – сумчатый гриб *Venturia*

inaequalis Wint. (конидиальная стадия *Fusicladium dendriticum* (Wallr.) Fuckel), парши груши – *V.pirina* Aderh. (конидиальная стадия *F.pirinum* Fuckel).

У листьев яблони, пораженных паршой, резко снижается фотосинтетическая деятельность, что отрицательно сказывается как на общем состоянии деревьев, так и на развитии и качестве плодов. Пораженные паршой плоды быстро портятся. Поражаемость паршой одних и тех же сортов в разных экологических условиях различна. Сорта, устойчивые в одних регионах, легко поражаются этой болезнью в других регионах (Программа..., 1999). Сравнительный анализ наблюдений, полученных за все предыдущие годы, позволили получить достаточно объективные данные об устойчивости сортов яблони из коллекции сада к поражению паршой.

Из крупноплодных сортов наиболее устойчивыми сортами являются: Имрус, Орловский Пионер, Надежное, Лавриково, Теллисааре, Коричное Новое, Ренет Черненко, Салтыковское Зимнее, Бессемянка Мичуринская, Персиковое. Из группы китаек и ранеток высокой устойчивостью к парше характеризовались: Алтайское Румяное, Юность, Пепинка Алтайская, Керр. Выделена также группа сортов относительно слабо поражаемых паршой (0,5-1,0 балла). В нее включены: Антоновка Обыкновенная, Анис Новый, Подмосковное, Московское Красное, Шаропай, Орловское Полосатое, Синап Орловский, Ленинградское, Ауксис, Зоренька, Витязь, Услава, Звездочка, Белоярское, Алтайское Багряное, Уральский Сувенир, Пальметта, Первый Салют, Долго.

Исследования устойчивости к парше диких видов яблони показали, что все виды, имеющиеся в коллекции, в той или иной степени поражаются паршой. Относительно устойчивыми, со степенью поражения 0,5-1,5 балла, являются виды: яблоня Саржента (*Malus sargentii* Rehd.), я. хубейская (*M.hupehensis* (Pamp.) Rehd.), я. сливолистная (*M.prunifolia* (Willd.) Borkh.), я. венечная (*M.coronaria* (L.) Mill.). Гораздо сильнее поражаются паршой виды: я. Сиверса (*M.sieversii* (Ledeb.) M.Roem.), я. Недзведцкого (*M.niedzwezkiiana* Dieck), я. киргизов (*M.kirghisorum* Al.Theod. et Fed.), я. туркменов (*M.turkmenorum* Juz. et M.Pop.), я. ягодная (*M.baccata* (L.) Borkh.) и я. сибирская (*M.palassiana* Juz.).

На основании проведенных исследований из коллекции яблони выделены сорта, которые характеризуются одновременно высокой морозоустойчивостью и устойчивостью к парше: Антоновка Обыкновенная, Имрус, Коричное Новое, Ренет Черненко, Орловское Полосатое, Синап Орловский, Ленинградское, Звездочка, Подмосковное, Московское Красное, Баллада, Белоярское, Шаропай, Пепинка Алтайская, Алтайское Румяное, Уральский Сувенир, Юность, Алтайское Багряное.

В коллекции груши наибольшей морозоустойчивостью выделяются сорта: Лимонка, Тема, Лида, Внучка, Желтая, Красноярская Крупная, Новинка, Ильинка, Бессемянка, Память Паршина, Чижовская, Лада, Нарядная Ефимова, Любимица Яковлева, Мраморная.

К числу наиболее устойчивых к поражению паршой отнесены следующие сорта груши: Лимонка, Тема, Лида, Внучка, Желтая, Красноярская Крупная, Ильинка, Память Паршина, Память Жегалова, Чижовская, Лада, Нарядная Ефимова, Москвичка, Мраморная, Памятная. Следует отметить, что наиболее высокой устойчивостью к парше обладают сорта груши, в создании которых участвовала груша уссурийская (*Pyrus ussuriensis* Maxim.). Изучение устойчивости к парше диких видов груши показало, что большинство из них сильно поражаются этой болезнью. По признаку наибольшей устойчивости к парше в нашей коллекции выделяются груша таджикистанская (*P.tadshikistanica* V. Zapr.), груша кавказская (*P.caucasica* Fed.), груша лохолистная (*P.elaeagnifolia* Pall.) и груша снежная (*P.nivalis* Jacq.). На основании сравнительного изучения коллекции груши по комплексу признаков выделена группа сортов, характеризующихся в условиях Центрального региона высоким качеством плодов, устойчивостью к морозам и поражению паршой. К этой группе отнесены сорта: Память Паршина, Память Жигалова, Чижовская, Лада, Москвичка, Нарядная, Ефимова и Мраморная.

В коллекции сливы выделены сорта, которые в условиях Подмосковья удовлетворительно выдерживают морозы и относительно устойчивы к болезням: Казанская Десертная, Пирамидальная, Краснощекая, Алтайская Юбилейная, Подарок Чемала, Венгерка Московская, Тульская Черная, Память Тимирязева, Рекорд, Евразия 21, Венгерка Северная, Ренклюд Куйбышевский, Память Пашкевича, Скороспелка Красная, Смолинка и Лунная.

Из коллекции вишни выделены сорта, которые относительно устойчивы к коккомикозу и наиболее устойчивы к морозам: Метелица, Владимирская, Максимовская, Апухтинская, Лучистая, Черноокая, Багряная, Молодежная, Тургеневская, Быстринка, Лебедушка и Змеиногородская.

В 2004-2007 гг. проведено значительное пополнение генофонда плодовых культур ГБС РАН. Коллекция яблони пополнена 44 сортами, в том числе 22 новыми, высокоустойчивыми сортами селекции ВНИИСПК (оригинатор Е.Н. Седов): Болотовское, Веняминовское, Желанное, Здоровье, Кандиль Орловский, Куликовское, Орловим, Орлинка, Орловская Заря, Память Хитрово, Память Воину, Память Семакину, Рождественс-

кое, Свежесть, Солнышко, Старт, Строевское, Августа, Афродита, Вита, Первинка, Юбиляр. Двенадцать сортов, характеризующихся высокой морозостойкостью были выведены в Киевском институте садоводства (оригинатор В.П. Копань): Перлына Киева, Эдера, Мавка, Лидел, Либерти, Уманское Зимнее, Росавка, Зимнее Плесецкого, Прима, Радогость, Слава Победителям и Цыганочка. Десять сортов получены нами из ВСТИСП (Бирюлево, г. Москва) (оригинатор В.В. Кичина): Марат Бусурин, Подарок Графскому, Челкаш, Червонец, Президент, Останкино, Аркадик, Легенда, Арбат, Восход, Маяк Загорья. Интродуцировано более 130 новых элитных гибридных форм яблони селекции Ботанического сада НАН Кыргызстана (оригинатор В.П. Криворучко).

Коллекция груши в последние годы пополнилась 20 новыми, современными сортами (Столичная, Арония, Бере Московская, Скороспелка из Мичуринска, Велеса, Куйбышевская Золотистая, Венера, Паттен, Крупноплодная Сусова, Рогнеда, Бергамот Московский, Поздняя, Надежда, Память Яковлева).

Коллекция вишни пополнена такими устойчивыми к коккомикозу сортами как: Харитоновская, Россошанская Черная, Жуковская, Морозовка, Гирлянда, Куйбышевская Ранняя, Память Вавилова, Шоколадница, а коллекция черешни: Ревна, Победа, Аделина, Брянская Розовая, Желторозовая, Орловская Янтарная, Галочка, Тютчевка и Ипуть.

Новые для коллекции сорта включены в программу комплексного интродукционного изучения с целью выделения сортов, биологические особенности которых соответствуют новым условиям выращивания и которые могут быть рекомендованы для выращивания в Нечерноземной зоне России.

Литература

- Итоги интродукции культурных растений в Главном ботаническом саду. – М., 1988. – 304 с.
 Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел, 1999. – 608 с.
 Соловьева М.А. Методы определения зимостойкости плодовых культур. – Л., 1982. – 36 с.
 Удачина Е.Г. Устойчивость к парше сортов яблони и груши северной зоны плодородства в Москве // Бюлл. Гл. ботан. сада. 1981. – Вып. 119. – С. 13–17.
 Удачина Е.Г., Горбунов Ю.Н. Некоторые результаты интродукции плодовых растений в ГБС РАН // Проблемы интродукции растений и отдаленной гибридизации. Тез. докл. междунар. конф., посвященной 100-летию со дня рождения академика Н.В. Цицина. – М., 1998. – С. 214–216.
 Удачина Е.Г. и др. Химический состав плодов интродуцированных в Москве сортов яблони // Бюлл. Гл. ботан. сада. 1983. – Вып. 127. – С. 85–88.
 Цицина А.А., Удачина Е.Г., Самохина Т.В. Устойчивость к парше интродуцированных видов яблони и груши // Бюлл. Гл. ботан. сада. 1982. – Вып. 123. – С. 85–88.
 Криворучко В.П., Горбунов Ю.Н. Оценка устойчивости интродуцированных видов и сортов яблони к морозам и парше // Биологическое разнообразие. Интродукция растений. – СПб., 2007. – С. 300–301.

УДК: 58.087; 581.522. 4

© А.Т. Гревцова

Итоги 40-летней интродукции видов рода *Cotoneaster* C. Bauhin (1623) в Ботаническом саду им. акад. А.В. Фомина

А.Т. Гревцова

Ботанический сад им. акад. А.В. Фомина Киевского национального университета имени Тараса Шевченко, г. Киев, Украина
 E-mail: botsadfomin@ukr.net

The results of 40-year introduction of species *Cotoneaster* C. Bauhin (1623) in the academician A.V. Fomin Botanical Garden of Nacional Taras Schevchenko University of Kiev

A.T. Grevtsova

Created the collection of more than 200 species, form and cultivars of *Cotoneaster* C. Bauhin (1623) Genus (Rosaceae family). The ecological and biological peculiarities of introduced *Cotoneasters*

were learned in conditions of north-western part of Ukraine for the first time. Possibilities of adaptation were determined and use of 160 taxons in national economy of Ukraine was recommended. The intergenus hybrid *xSorbotoneaster pozdnjakoi* Pojark. Was introduced and 8 new species of *Cotoneaster* were described for the first time. The author proves necessity of change of the author of Genus *Cotoneaster* F.C.Medicus (1793) on *Cotoneaster* C.Bauhin (1623).

Обогащение культивируемой дендрофлоры в течение многих десятилетий ведется ботаническими садами, дендропарками, научно-исследовательскими станциями. Потенциал новых видов деревьев и кустарников находится в мировой флоре. Путем интродукции и акклиматизации ассортимент местной дендрофлоры Украины увеличился более чем в 6 раз. К концу XX столетия в Украине интродуцировано 3206 видов и форм древесных растений (Кохно, Пархоменко, 2000).

Среди декоративных кустарников особое место занимают виды рода Кизильник – *Cotoneaster* C.Bauhin. Как декоративные растения они культивируются в садах и парках Западной Европы и Украины в течение двух последних столетий. Ареал большинства видов расположен в горных районах Азии: Средней Азии, в Иране, Афганистане, Индии, Монголии, Китае. Первым местом интродукции кизильников в России был Императорский ботанический сад в Санкт-Петербурге. По данным К. Кистера (1857), в «Каталоге живых растений Императорского ботанического сада, какие пребывали в нем до 1856 г.» приводятся 13 таксонов. Вначале эти растения выращивали в оранжереях. Первым местом интродукции *Cotoneaster* в Украине был Никитский ботанический сад в Крыму. В 1855 г. Н. Гартвис (1855) указывает на *C. microphyllus* – стелющийся куст из Гималаев, который весной покрывается белым цветом, а осенью – огромным количеством красных ягод, подобных бруснике. В Ботаническом саду им. акад. А.В. Фомина кизильники известны с 1884 г.: *C. melanocarpus*, *C. microphyllus*, *C. tomentosus*, *C. vulgaris*. По материалам делектусов за 1930-1938 гг., их было от 2 до 5 видов. В период 1946-1962 гг. первичное испытание в культуре прошли 13. В делектусе за 1970 г. ботсад предлагал семена: *C. horizontalis*, *C. integerrimus*, *C. lucidus*, *C. melanocarpus*, *C. multiflorus*, *C. nitens*, *C. roseus*. Тема по интродукции кизильников была утверждена в 1972 г. Накопление исходного материала для создания коллекции кизильников шло несколькими путями: выписка семян по каталогам из зарубежных и отечественных ботанических садов, сбор семян кизильников в ботсадах бывшего СССР, Венгрии, Чехии, Польши, Франции во время экспедиционных выездов, сбор живого материала в природных местах обитания (Гревцова, 1999). В период 1972-1993 гг. получены семена из 184 зарубежных арборетумов, ботанических и альпийских садов, 45 ботанических учреждений стран СНГ общим количеством 3340 образцов. Семена из многих ботанических садов выписывали неоднократно. За указанный период из Ялты (Никитский ботанический сад) получено 57 образцов семян, Риги – 61 (Саласпилс, Ботанический сад АН Латвии), Ташкента – 87 (Ботанический сад им. Ф. Н. Русанова АН Узбекистана), Андреса, Берлина, Вагенингена, Кёльна, Курника, Лодзи, Познани от 43 до 56, Эссена – 89, Вакратота – 94, Манчестера – 111, Иены – 128, Страсбурга – 155. За это им наша искренняя благодарность и низкий поклон. В период 1994-2006 гг. получены семена преимущественно из ботанических садов дальнего зарубежья в количестве 968 образцов. Ботанический сад им. акад. А.В. Фомина по своим делектусам предлагал семена: 1977 г. – 19, 1980 – 24, 1985 – 42, 1990 – 93, 1995 – 97, 2000 – 102, 2005 – 97, 2007 – 77 (в связи с аномальной зимой 2005-2006 гг.), 2008 – 80. В настоящее время коллекция *Cotoneaster* C.Bauhin в Ботаническом саду им. акад. А.В. Фомина представлена более чем 200 таксонами. В ее составе есть новые для ботанической науки виды, описанные автором (Гревцова, 1999): *C. bilokonii* (рис. 1), *C. daralagesicus* (рис. 2), *C. kazankinii* (рис. 3), *C. kirgizicus* (рис. 4), *C. logginovii* (рис. 5), *C. rusanovii* (рис. 6), *C. tkatschenkoi* (рис. 7), *C. uzbekicus* (рис. 8).

Особенным достоянием коллекции считаем присутствие в ней трех форм межродового гибрида *xРябинокизильника Позднякова*, привезенного из природных мест обитания. Третья форма *xSorbotoneaster pozdnjakoi* Pojark. выявлена нами впервые (Гревцова, Казанская, 1997).

Изучение эколого-биологических особенностей интродуцированных кизильников в условиях северо-запада Украины (Гревцова, 2004) позволило сделать следующие выводы. В составе коллекции по географическому происхождению преобладают кизильники из Юго-Восточного (18%) и Юго-Западного (17%) Китая, затем следуют гималайские виды (14%) и других районов Китая (8%); из горных местностей Памиро-Алая, Тянь-Шаня, Центрального Копет-Дага – 10%; Европы – 9%; Ирана, Афганистана, Пакистана – 7%; Кавказа – 7%, Восточной Сибири – 5%, Монголии – 2%, Крыма – 2%, Северной Африки – 1%. В условиях Ботанического сада им. акад. А.В. Фомина листопадные виды кизильников достигают генеративной фазы на 5-7-м, вечнозеленые – (8)10-12-м году жизни. Продолжительность периода цветения в зависимости от вида составляет от 6-10 до 36-40 дней. Период плодоношения большинства представителей рода, за исключением видов из серий *Melanocarpus* и *Integerrimus* (они созревают в III декаде июня – II декаде июля), совпадает с периодом 6 сентября – 20 октября, а отдельные гималайские и юго-западнокитайские – в I декаде ноября. Осенняя окраска листьев

листопадных видов наблюдается ежегодно, но интенсивность бывает различной, а начало ее совпадает с периодом 1–10 октября. По продолжительности периода вегетации изученные виды распределены в группы: 171–180, 181–190, 191–200, 201–210, 211–220, 221–230, 231–240 дней. Установлено, что между продолжительностью периода вегетации и зимостойкостью кизильников существует зависимость. В группе с продолжительностью периода вегетации 171–180 дней число зимостойких видов составляет 100 %. С увеличением периода вегетации число зимостойких видов уменьшается с 94% (181–190 дней) до 33 % (221–230 дней). В группе видов с продолжительностью периода вегетации 231–240 дней зимостойкие виды отсутствуют. По результатам многолетнего (1975–1983 гг.) изучения сезонного прироста однолетних побегов для 60 видов *Cotoneaster* впервые получены сведения о датах начала и конца, продолжительности и динамики, а также абсолютных величинах прироста осевых и боковых побегов. Установлено, что между сроками начала роста побегов, окончанием прироста и зимостойкостью существует взаимосвязь, что позволяет прогнозировать потенциал жизнеспособности кизильников в новых условиях культивирования. Кроме того, установлено, что покой кизильников состоит из глубокого, который заканчивается в декабре и вынужденного, который продолжается до начала весны. Продолжительность общего покоя составляет 100–200 дней. Впервые изучено в онтогенезе содержание аскорбиновой кислоты и каротина в листьях 8 видов кизильников, содержание и динамика пластидных пигментов. Впервые определен щелочной состав и накопление s, p, d-семейств в листьях 8 видов *Cotoneaster*. Впервые для 41 таксона определены содержание сахара в нектаре одного цветка (0,133–0,460 мг) и медопродуктивность 1 га кизильниковых насаждений (15–190 кг), констатируется, что в течение 2,5 месяцев (с III декады апреля по II декаду июля) кизильники могут быть использованы как медоносные растения. Впервые для 53 таксонов установлен количественный состав лектинов в генеративных органах, рекомендовано использовать их как лекарственные растения, впервые для 66 таксонов рода установлены протистоцидные свойства летучих фракций их фитонцидов. Рекомендовано для использования в народном хозяйстве Украины 160 таксонов: для декоративного садоводства 140, лесных культур 60, фитомелиоративных насаждений 80, пчеловодства 70, фитодизайна интерьеров 40.

В настоящее время проводятся исследования *Cotoneaster* в условиях *in situ* Украины и, по данным А.Т. Гревцовой и Г.В. Драбинюк, обнаружены во флоре степной зоны Украины переходные формы *C. integerrimus* x *C. melanocarpus* и *C. melanocarpus* x *C. integerrimus*. Изучаются И.С. Михайловной, Е. Г. Гарковой, А.Т. Гревцовой свойства интродуцированных видов *Cotoneaster* как лекарственных растений. В опыт включены 88 таксонов из 24 серий *Cotoneaster* (К. Flinck, В. Hylmo, 1966).

В течение последних десяти лет ведутся работы по отбору совместимых подвоев *Cotoneaster* (Гревцова и др., 2005) с различными сортами груши, яблони, айвы с целью получения низкорослых и засухоустойчивых плодовых растений, что особенно актуально в настоящее время в связи с аридизацией климата. Для селекционной работы нами рекомендованы: *C. acutifolius* Turcz., *C. hissarius* Pojark., *C. obscurus* Rehd. et Wils., *C. pekinensis* Zabel, *C. rusanovii* Grevtsova, *C. suavis* Pojark., *C. subacutus* Pojark.

Изучив литературные сведения G. Klotz (1982) о происхождении родового названия *Cotoneaster*, мы приходим к выводу, что наступило время восстановить историческую справедливость и автором рода *Cotoneaster* считать Каспара Баухина, который в 1623 г. впервые применил это название (Caspar Bauhin. Pinax Thearum Botanici, p. 425), описывая *Cotoneaster* как растение с круглыми, но не пальчатыми листьями. Затем в 1750 г. уже Иоган Баухин в своей книге «История растений» (Johan Bauhin. Historia Plantarum, p.73) описал *C. integerrimus* под



Рис. 1. *C. bilokonii*.



Рис. 2. *C. daralagesicus*.

Рис. 3. *C. kazankinii*.Рис. 4. *C. kirgizicus*.Рис. 5. *C. logginovii*.Рис. 6. *C. rusanovii*.Рис. 7. *C. tkatschenkoi*.Рис. 8. *C. uzbeticus*.

названием «*De Cotoneastro*». Как указывает G. Klotz (1982), авторы Ruppius (*Flora Jenensis*, ed., 1718, p. 123; ed. 2, 1726, p. 19) и Halleri (1745, p. 137) в 1718 г., 1726 г. и 1745 г. употребили родовое название *Cotonester* и указали *C. integerrimus* как растение часто встречающееся в горах Европы. Однако, Карл Линней в своих работах «*Hortus Clifortianus*» (1737), «*Flora Suecica*» (1753), «*Species Plantarum*» (1753) описывает *C. integerrimus* под названием *Mespilus cotoneaster* L. Второй европейский вид – кизильник войлочный, Miller в 1768 г. описал как *Mespilus orientalis*, которому в 1821 г. J. Lindley дал название *C. tomentosus* Lindl. Затем автор В. Ehrhart, применяя термин «*Mespilus*» описывает в 1789 г. кизильник черноплодный *Mespilus cotoneaster nigra* Ehrhart

и кизильник цельнокрайний *Mespilus cotoneaster rubra* Ehrhart. Однако, еще в 1753 г. D. Balthasar Ehrhart в своей работе «Экономическая история растений» (Oekonomischen Pflanzthistorie, Т. 10, р. 170-171), описывая *C. integerrimus*, впервые применил родовое название *Cotoneaster*. Поскольку первую систему рода *Cotoneaster* мы находим у Fridrich Casimir Medicus в работе «История ботаники наших времен» (Geschichte der Botanik unserer Zeitch) за 1783 г., где на стр. 85 он описывает *C. integerrimus* как **a** – с красными плодами (это *C. integerrimus*); **b** – с черными плодами (это *C. melanocarpus*), то приоритет родового названия признан за ним – *Cotoneaster* F.C. Medicus (1793). В отечественной и зарубежной ботанической литературе XX столетия мы встречаем двух авторов: D.B. Ehrhart, 1753; F.C. Medicus, 1793. А.И. Пояркова, описывая новые виды кизильника для флоры Советского Союза, приводит как автора рода *Cotoneaster* F.C. Medicus (1793). В своих работах, начиная с 1999 г., мы родовое название приводили с двумя авторами – *Cotoneaster* (Medic.) Bauhin. На основании выше изложенного материала считаем, что следует восстановить имя первого автора и предлагаем в дальнейшем в ботанической литературе писать – **Род *Cotoneaster* C. Bauhin (1623)**.

Таким образом, метод родовых комплексов Ф.Н. Русанова (1950) позволил привлечь в состав коллекции *Cotoneaster* Ботанического сада им. акад. А.В. Фомина максимальное количество видов, разновидностей, культиваров из ботанических учреждений мира, природных местообитаний, отобрать перспективные для использования в зеленом строительстве, для укрепления смытых склонов, оврагов в фитомелиорации, обогащения ассортимента местных видов кустарников в лесном хозяйстве, а также для озеленения пригородных зон отдыха, трасс, дорог местного значения, улучшения современной кормовой базы в пчеловодстве, использования отдельных видов как засухоустойчивого подвоя для семечковых в плодоводстве, а также как лекарственных растений, обладающих высокими адаптогенными свойствами.

Литература

- Гревцова А.Т., Казанская Н.А. Кизильники в Украине. – Киев, 1997. – 192 с.
 Гревцова А.Т. Атлас Кизильники *Cotoneaster* (Medic.) Bauhin. – Киев, 1999. – 372 с.
 Гревцова Г.Т. Підсумки 33-річної інтродукції кизильників *Cotoneaster* (Medic.) Bauhin у Ботанічний сад ім. акад. О.В. Фомина // Наукові записки. Київський національний університет імені Тараса Шевченка. Біологічний факультет. – Киев, 2004. – Т. II. – С. 74–79.
 Гревцова Г.Т. и др. Интродуковані види *Cotoneaster* (Medic.) Bauhin для використання у плодівництві // Проблеми збереження, відновлення та збагачення біорізноманітності в умовах антропогенно зміненого середовища. Матеріали міжнародної наукової конференції (Кривий Ріг, 16–19 травня 2005 р.). – Дніпропетровськ, 2005. – С. 191–193.
 Кохно М.А., Пархоменко Л.І. До питання про чисельну межу інтродукції рослин в Україні // Науковий вісник. Лісівництво. Національний аграрний університет. – Киев, 2000. – Вип. 25. – С. 224–225.
 Русанов Ф.Н. Метод родовых комплексов в интродукции растений // Бюл. Гл. Бот. сада. 1950. – Вып. 7. – С. 27–36.
 Flink K.E., Hylmo B.A. A list of Series and Species in the Genus *Cotoneaster* // Bot. Not. Lund., 1966. – Vol. 119, – F.3. – P. 445–463.
 Klotz G. Synopsis der Gattung *Cotoneaster* Medicus I. // Wiss. Beitrage der FSU Jena, Beitrage zur Phytotaxonomie. 1982. – F.10. – S. 7–81

УДК 581.522.4

© М.А. Грицакова, Н.Г. Петрова, Т.А. Яковлева

Растения рода *Rhododendron* L. в дендрофлоре Калининградской области

М.А. Грицакова, Н.Г. Петрова, Т.А. Яковлева

Российский Государственный Университет имени И. Канта, г. Калининград, Россия
 E-mail: malvinita1@yandex.ru

Plants of genus *Rhododendron* L. in Kaliningrad region

M.A. Gritsakova, N.G. Petrova, T.A. Jakovleva

In Botanical Garden of Immanuel Kant State University of Russia in Kaliningrad for 2001-2008 years several species of the genus *Rhododendron* L were studied. The data on plants introduction in conditions of Kaliningrad region are generalized for many years.

Рододендрон – относится к семейству вересковых. Это вечнозелёное, полувечнозелёное или листопадное растение, полукустарник, реже невысокие деревья. Рододендрон очень древний род, в переводе с греческого означает «розовое дерево». Ботаники насчитывают свыше 1200 дикорастущих видов и около 8 тысяч сортов. Большинство видов распространено в Северном полушарии. В горах Юго-Восточной Азии в настоящее время сосредоточено 2/3 представителей данного рода (Александрова, 2001).

Растения рода *Rhododendron* L. в дендрофлоре Калининградской области впервые описываются в работах президента немецкого дендрологического общества доктора Шверина, проводившего экспедицию на территории Восточной Пруссии в 1922 году. Эта экспедиция проводила инвентаризацию не только в парках, садах Кенигсберга, но также в основных населённых пунктах Восточной Пруссии (Scwerin, 1922).

Следующее упоминание о растениях рода *Rhododendron* мы отслеживаем в путеводителе по Кенигсбергскому Ботаническому саду за 1938 г., где видовой состав не указывается (Führer..., 1938).

С 2001 г. сотрудниками кафедры ботаники и экологии растений РГУ им. И. Канта и работниками ботанического сада проводилась работа по изучению видового состава данных растений в дендрофлоре области.

На территории Калининградской области произрастает более сорока таксонов растений рода *Rhododendron*. Большая часть растений находится в коллекции Ботанического сада РГУ им. И. Канта и в частных коллекциях жителей г. Калининграда и области. Лишь такие виды, как *Rhododendron schlippenbachii* Maxim., *Rhododendron japonicum* Suring., *Rhododendron ponticum* L., *Rhododendron catawbiense* Michx широко распространены в озеленении. Наиболее часто рододендроны встречаются в западной части области. В г. Светлогорске есть экземпляры *Rhododendron ponticum* 3 м высоты.

Большинство видов и сортов *Rhododendron*, произрастающих в области, представлены вечнозелёными растениями. Исключение составляют 8 видов – *Rhododendron schlippenbachii*, *Rhododendron luteum* Sweet, *Rhododendron japonicum*, *Rhododendron canadense* (L.) Torr., *Rhododendron mucronulatum* Turcz., *Rhododendron molle* G. Don, *Rhododendron ledebourii* Pojark. и *Rhododendron sichotense* Pojark., которые являются листопадными и полувечнозелёными кустарниками (Каталог..., 2004).

Большинство произрастающих в области рододендронов являются быстрорастущими, долговечными, газо- и пылеустойчивыми кустарниками. Все растения данного рода характеризуются высокой декоративностью (средний балл 3,1).

Период вегетации растений рода *Rhododendron* укладывается в рамки вегетационного периода, характерного для Калининградской области (начало апреля – середина октября).

На основании изучения ритма сезонного развития и зимостойкости растений рода *Rhododendron* выделены 4 группы перспективности дальнейшей интродукции их в Калининградской области. Наиболее многочисленными является 1 и 2 группа (вполне перспективные и перспективные) – 12 видов. К этой группе можно отнести следующие виды растений рода *Rhododendron*: *Rhododendron catawbiense*, *Rhododendron schlippenbachii*, *Rhododendron luteum*, *Rhododendron japonicum*, *Rhododendron ledebourii*, *Rhododendron ponticum*, *Rhododendron sichotense*.

В 4 группу (неперспективные) попадают виды новые для Калининградской области, к ним относятся следующие виды: *Rhododendron campanulatum* D. Don, *Rhododendron ferruginum* L., *Rhododendron impeditum* Balf., *Rhododendron catawbiense* 'Alfred', *Rhododendron catawbiense* 'Grandiflorum', *Rhododendron* 'Cunningham's White', *Rhododendron catawbiense* 'Rasputin'.

Пять видов: *Rhododendron schlippenbachii*, *Rhododendron luteum*, *Rhododendron japonicum*, *Rhododendron ponticum*, *Rhododendron catawbiense* имеют высокую степень акклиматизации (класс 3 г), поэтому их можно рекомендовать для более широкого использования в озеленении городов области (Базилевская, Мауринь, 1984).

Литература

Александрова М.С. Рододендроны. – М.: ЗАО «Фитон+», 2001. – 192 с.

Базилевская Н.А., Мауринь А.И. Интродукция растений: теория и практические приёмы. – Рига: Изд-во МГУ, 1984. – 112 с.

Каталог растений Ботанического сада Калининградского государственного университета / Отв.ред. В.П. Дедков. – Калининград: Изд-во КГУ, 2004. – 117 с.

Führer durch die Stadtgartnerei in Königsberg (R.). – Königsberg (Pr.), 1938. – S. 35.

Scwerin F. Jahresversammlung zu Königsberg in Pr. Mitt br. denrr Ges., 1922. Bd 32. – S. 4–52.

УДК 58:502.75 + 631.529

© Н.И. Гутовская

Опыт интродукции деревьев и кустарников Сибири в Главном ботаническом саду

Н.И. Гутовская

Главный ботанический сад им Н.В. Цицина РАН, Москва, Россия
E-mail: rsaodatova@mail.ru

The results of the introduction of trees and shrubs from Siberian region in the Main Botanical Garden.

N.I. Gutovskaya

Majority of Siberian woody plants resist climate of Moscow. Some arctic-alpine little shrubs from *Salicaceae* and *Betulaceae* families are unstable.

На экспозиции флоры Сибири в Главном ботаническом саду в настоящее время произрастает 18 видов деревьев относящихся к 13 родам и 6 семействам, а также 36 видов кустарников, относящихся к 20 родам и 11 семействам. Все наименования видов будут приводиться согласно справочнику С.К. Черепанова «Сосудистые растения России и сопредельных государств» (1995). В коллекции всего 8 видов растений, относящихся к группе редких. Лишь *Cotoneaster lucidus* Schlecht внесен в «Красную книгу РСФСР» (1988), 7 видов внесены в региональную книгу «Редкие и исчезающие растения Сибири» (1980) – это следующие виды кустарников – *Daphne mezereum* L., *Lonicera chrysantha* Turcz. ex Ledeb., *Rhododendron dauricum* L., *Viburnum opulus* L. и три вида деревьев – *Malus baccata* (L.) Borkh., *Padus avium* Mill. и *Tilia sibirica* Bayer. Наиболее полно в коллекции представлено семейство *Rosaceae* Juss., в котором насчитывается 7 видов деревьев и 16 видов кустарников, относящихся к 8 родам. Семейство *Pinaceae* Lindl. представлено 5 видами деревьев, *Caprifoliaceae* Juss. – тоже 5 видами, но это кустарники одного рода *Lonicera*; 4 вида из семейства *Grossulariaceae* DC. Остальные семейства представлены 1-2 видами. Большинство видов деревьев на экспозиции растет уже несколько десятков лет. Из семи видов семейства *Rosaceae* все достигли генеративной фазы, но цветут и плодоносят не ежегодно. Так, *Malus baccata* (L.) Borkh. привезенная сеянцами в 1976 г. из Читинской области, в 2000 году обильно цвела и плодоносила, из семян были выращены сеянцы; летом 2008 г. она не цвела и не плодоносила. Кроме того, в отличие от природных условий, в нашей коллекции она совсем не дает корневой поросли. Среди трех видов боярышника, лишь *Crataegus dahurica* Koechne & Schneid. размножается вегетативно, давая корневые отпрыски. Хорошо себя чувствуют в наших условиях виды семейства *Pinaceae* Lindl. *Larix gmelinii* (Rupr.) Rupr. и *L. sibirica* Ledeb. Выращиваются с 1948 г., ежегодно шишконосят, морозоустойчивы. *Abies sibirica* Ledeb. представлена несколькими образцами, хорошо размножаются семенами, при весеннем посеве без предварительной стратификации. Наиболее старые выращены из семян, привезенных в 1948, 1954 и 1955 гг. уже с конца 1980 гг. дают семена, хотя и не ежегодно. Образец, выращенный из семян, привезенных в 1980 г., пока лишь вегетирует, и достигает 2–3,5 м высоты. Молодые экземпляры, растущие на открытом, не затененном пространстве, подвергались весенним ожогам хвои. *Tilia sibirica* Bayer, высаженная под пологом темнохвойных пород, чувствует себя довольно угнетенно, цветет и плодоносит редко. В природе она произрастает в черневой тайге с осинкой и пихтой в умеренно прохладном и увлажненном поясе и не имеет сплошного распространения, а растет небольшими участками. В благоприятных условиях в природе она достигает до 30 м высотой. Требовательна к богатству и влажности почвы, плохо растет на бедных и сухих почвах. В природе липа размножается семенами и вегетативно, образуя поросль от пня и отводки за счет спящих почек. При искусственном выращивании семена липы нуждаются в стратификации. *Ulmus pumila* L. любит открытые солнечные места, хорошо плодоносит и обильно ветвится, что используется в культуре в виде стриженных изгородей и полевых насаждений. Деревья в коллекции не самовозобновляются семенами, лишь только *Crataegus dahurica* самовозобновляется вегетативно корневыми отпрысками.

Из 36 видов кустарников, находящихся в коллекции, 16 видов относятся к семейству *Rosaceae* Juss. Из них лишь два вида дают единичный самосев на обрабатываемой территории: это *Cotoneaster lucidus* и *Pentaphylloides fruticosus* (L.) O. Schwarz. *Cotoneaster lucidus* – это самый распространенный в культуре вид кизильника, широко встречающийся в озеленении как в нашей стране, так и за ее пределами. Очень декоративен благодаря темно-зеленой блестящей листве летом и ее яркой окраской осенью; хорошо переносит стрижку и

поэтому используется для живых изгородей. В природе же он распространен на очень ограниченной территории в южной прибайкальской части Центральной Сибири: по северному склону Восточного Саяна и южном побережье озера Байкал в сосновых и лиственничных лесах, по степным и каменистым склонам, и поэтому внесен в «Красную книгу РСФСР» (1989). Самовозобновляется вегетативно порослью *Rosa acicularis* Lindl., *R. daurica* Pall., *R. majalis* Herzm., *R. pimpinellifolia* L. и в меньшей степени *R. laxa* Retz. Очень активно порослью самовозобновляется *Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Br. и *Rubus matsumuranus* Levl. & Vaniot. Вегетативно отпрысками самовозобновляются и некоторые виды спирей – *Spiraea chamaedryfolia* L., *S. salicifolia* L., а также единичную поросль можно наблюдать у *Amygdalus ledebouriana* Schlecht. Этот вид в коллекции существует с 1958 года. Долгое время росли лишь привезенные экземпляры и только с 1983 года появилась единичная поросль. Обильно цветет в мае розовыми до 2 см в диаметре цветками. Плодоносит слабо и не ежегодно.

Sibiraea laevigata (L.) является эндемом Алтая и в коллекции представлена 2 образцами, выращенными из семян. Образец, семена которого собраны в природе на Алтае, в коллекции с 1994 г., представлен всего 2 экземплярами, один из которых зацвел на 6-ой год, а другой – на 7-ой, с тех пор цветут ежегодно. Второй образец выращен из семян, полученных из Лесотехнического института, выращивается с 2001 г., осталось 3 экз. и пока не цветет.

Семейство *Caprifoliaceae* Juss. на экспозиции представлено 5 видами рода *Lonicera* L.: *L. altaica* Pall., *L. edulis* Turcz. ex Freyn, *L. tatarica* L., *L. xylosteum* L. и *L. chrysantha* Turcz. ex Ledeb. Все виды цветут и плодоносят, но не самовозобновляются ни семенным путем, ни вегетативно. Из них лишь *L. chrysantha* является редким видом и внесена в региональную Красную книгу (1980). В природе распространена на крайнем юго-востоке Читинской области. Приурочена к скалистым склонам и каменистым россыпям, большую часть карбонатным. Выращена из семян, полученных в 1988 г. из Новосибирского ботанического сада. Есть репродукция 2000 г. Из семейства *Ericaceae* Juss. в коллекции есть 3 вида. Молодые растения *Ledum palustre* L. были привезены в 1970 г. с побережья оз. Байкал в количестве 4 экз. С 1984 г. остался 1 экземпляр, высотой около 70 см, ежегодно цветет, но не плодоносит. Обладает горьким вкусом и сильно опьяняющим запахом.

Rhododendron dauricum L. и *Rh. ledebourii* Pojark. *Rh. dauricum* – это листопадный кустарник с мелкими темно-зелеными листьями и обильно цветущий в начале мая розовато-лиловыми цветками, плодоносит в сентябре. Очень декоративен во время цветения, поэтому в природе его обламывают на букеты, в связи с чем внесен в региональную Красную книгу. В культуре теневынослив, требует хорошо дренированные почвы с повышенной кислотностью, не выносит застойного избыточного увлажнения. В коллекции остался всего один экземпляр, хорошо цветет, но не плодоносит. *Rhododendron ledebourii* отличается от предыдущего вида зимнезелеными кожистыми листьями, опадающими лишь осенью следующего года. В коллекции несколько репродукций этого вида, выращенных из семян. Посев обычно производят в феврале на поверхность почвы в ящики, которые прикрывают стеклом, предохраняющим мелкие семена от высушивания. Почва должна быть кислой (рН 4,0–4,5) и влажной. Всходы появляются через 3–4 недели, и очень требовательны к температуре воздуха и влажности. Прямые солнечные лучи приводят к гибели всходов, также как и подсушивание или сильное переувлажнение почвы. В июне-июле возможна пикировка в открытый грунт, однако первые годы сеянцы требуют постоянной заботы.

Цветут и плодоносят *Ribes diacantha* Pall., *R. hispidulum* (Jancz.) Pojark., и *R. altissimum* Turcz. ex Pojark., хорошо размножаются черенками. *Grossularia acicularis* (Smith) Spach также хорошо цветет и плодоносит и самовозобновляется отводками. Интенсивно вегетативно самовозобновляется и *Swida alba* (L.) Opiz, декоративный кустарник. Цветут и плодоносят *Caragana arborescens* Lam., *Sambucus sibirica* Batsch ex Borkh. и *Berberis sibirica* Pall. Не ежегодно плодоносит *Daphne mezereum* L. и *Caragana frutex* (L.) C. Koch. Кроме выше перечисленных видов в интродукцию привлекалось еще 10 видов деревьев, относящихся к 8 родам и 6 семействам, и 51 вид кустарников, относящихся к 18 родам 10 семействам.

Среди выбывших из коллекции видов деревьев наибольший интерес представляла *Chozenia arbutifolia* (Pall.) A. Skvorts. Это восточно-азиатский бореальный вид, распространенный на Корейском полуострове, Маньчжурии, Японии, на Дальнем Востоке. В Сибири весьма редко встречается в восточной и южной Якутии, растет на галечниковых берегах рек. Является редким видом флоры Сибири и включена в региональную Красную книгу. В природе чозения размножается исключительно семенами, распространяемыми ветром и водой и обладающими высокой всхожестью. В коллекции выращивалась с 1978 г. в количестве 5 экз. К 1983 г. осталось 2 экземпляра, а с 2000 г. – 1 экземпляр. Только вегетировал, постоянно усыхал. Причина выпадения вида связана с несоответствием условий произрастания вида в культуре и в природе, где нет застойной воды.

Среди выбывших кустарников первое место принадлежит роду *Salix* L. Всего выбыли 17 видов этого рода. Из них *S. rectijulis* Ledeb. ex Trautv., и *S. reticulata* L. со стелющимися, иногда укореняющимися

Таблица 1. Количество видов флоры Сибири, прошедших интродукционное испытание на экспозиции флоры Сибири

| Жизненная форма | Таксон | Количество видов | | |
|-----------------|-----------|------------------|------|--------|
| | | прошли испытания | есть | выбыло |
| Деревья | семейство | 7 | 6 | 5 |
| | род | 16 | 13 | 8 |
| | вид | 28 | 18 | 10 |
| Кустарники | семейство | 15 | 11 | 10 |
| | род | 28 | 20 | 18 |
| | вид | 87 | 36 | 51 |

побегами, а также карликовый гольцовый кустарничек травянистого облика *S. turczaninowii* Laksch., растут в природе в поясе высокогорных тундр, и в культуре являются недолговечными. Другие виды стелющихся кустарников – *S. divaricata* Pall., *S. berberifolia* Pall., *S. saxatilis* Turcz. ex Ledeb. - очень хорошо разрастались на северном склоне искусственно созданной горки, имеющей хороший дренаж и регулярный полив. Они хорошо цвели, но не плодоносили, т.к. в коллекции были лишь женские экземпляры. В 1987-1989 гг. эти все виды погибли из-за заражения ольховым скрытохоботником. От него погибли и *S. krylovii* E. Wolf и *S. glauca* L., постоянно подмерзавшая зимой, и *S. vestita*. Неустойчивым оказался и аркто-альпийский вид *Betula rotundifolia* Spach, собранный в высококорной тундре на Алтае и Саянах. Из 3 выбывших видов рода *Juniperus* L. наиболее уязвимым оказался *J. sibirica* Burgsd., т.к. сильно страдал от весенних солнечных ожогов, и ему необходимо укрытие. Недолго вегетировал низкий распростертый кустарничек гипновых и сфагновых болот *Ribes procumbens* Pall. Было несколько попыток интродуцировать естественный межродовой гибрид *xSorbocotoneaster pozdnjakovii* Rojark. При посеве под зиму семена всходили в мае, Перезимовывало ограниченное число сеянцев, ежегодно страдали от подмерзания, и лишь один экземпляр достиг 11-летнего возраста, но не цвел. Редкий вид, внесен в «Красную книгу РСФСР», так же как и другой выбывший вид – *Daphne altaica* Pall. Это реликтовый эндемичный вид, произрастающий на Алтае по каменистым склонам. Очень декоративный кустарник 40-90 см высотой, цвел в мае белыми душистыми цветками, плоды в августе-сентябре черного и красного цвета. Выращен из семян, зацветает на 5 год. Не подмерзает. Отмечено вегетативное размножение порослью. Перспективен для интродукции, необходимо восстановление в коллекции.

Перспективной для интродукции является *Myricaria bracteata* Royle – декоративный кустарник высотой около 2м с мелкими сизыми листочками и кистями розовых цветков. Из Новосибирского ботанического сада в 1961 г. были привезены 2 экземпляра, которые с 1963 г. цвели, но не плодоносили. В 1983 г. остался один экземпляр, и в 1996 г. выпал и он.

Большинство растений флоры Сибири устойчивы в культуре и перспективны для интродукции. Выпадают аркто-альпийские виды, растения болот.

Литература

Красная книга РСФСР. Растения. – М., Росагропромиздат., 1988. – 590 с.

Редкие и исчезающие растения Сибири. – Новосибирск: Изд-во «Наука» 1980. – 223 с.

Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). – СПб.: Мир и семья, 1995. – 990с.

УДК 630*27: 630*181.28

© Б.А. Гуторов

Возможности интродукции мексиканских видов сосен на Черноморском побережье России

Б.А. Гуторов

ФГУ "НИИгорлесэкол", г. Сочи, Российская федерация

E-mail: niidsun@sochi.ru

The possibilities of introduction of Mexico's pines on Black sea coast of Russia

B.A. Gutorov

The perspectives of introduction and testing of Mexican species of pines is considered.

Род Сосна насчитывает порядка 100 видов, из которых около 40 мексиканского происхождения. Следовательно, Мексика является центром мирового разнообразия рода *Pinus* L. Собрать крупнейшую в России коллекцию сосен возможно только на Черноморском побережье за счёт привлечения этих видов. Так в Мексике род *Pinus* получил своё масштабное распространение в основном от 1500 м над у.м. до субальпики (4000–4300 м). На верхней границе сосна способна приобретать карликовые формы (*P. culminicola* Andresen & Veaman). Наблюдается сильная полиморфность большинства видов, встречается множество форм, сортов, рас. Видообразовательный процесс в некоторых районах Мексики протекает до сих пор. Основным лимитирующим фактором при интродукции сосен являются минимальные температуры. В районе Мексиканского нагорья обычно от +2 °С зимой до +15 °С летом, различают сухой (ноябрь–апрель) и влажный (июнь–сентябрь) сезоны, которые слабо различаются по температуре, но сильно разнятся по количеству осадков (от 100 до 3000 мм. в год) и влажности воздуха. Климатические параметры северных и горных регионов Мексики сходны с Черноморским побережьем. На особенности термического режима и увлажнения Сочинского района оказывают влияние орографические факторы. Среднегодовая температура порядка 14 °С. Относительная влажность воздуха 75%. Среднее годовое количество осадков в прибрежной части приближается к 1600 мм, в предгорной к 2400 мм, а в горной к 3300 мм в год. Присутствует замена сезонов сухой–влажный, в сравнении с мексиканским –антологичный вариант местного. Также наблюдается вертикальная зональность, со сменой почвенных типов. Распространены следующие основные типы почв – бурые горно-лесные, желтоземные, перегнойно-карбонатные, луговые. На родине, как правило, в зонах доминирования сосен встречаются – желтоземы, сероземы и перегнойно-карбонатные типы почв.

Коллекционный фонд сосен Сочинского Дендрария крупнейший на территории России. Уникальный климат этого региона позволил объединить на сравнительно малой территории большинство представителей рода сосен. На стационарных участках в опытных культурах побережья Северного Кавказа испытывается 52 вида. Научные опыты по интродукции рода *Pinus* проводятся сотрудниками ФГУ «НИИгорлесэкол» уже 40 лет, а первые посадки имеют возраст около 120 лет. 81 вид отмечен для открытого грунта России. В настоящее время род представлен 75 таксонами: 60 видов (из них 7 гибридов) 3 подвида, 5 разновидностей, 1 форма и 6 сортов. Из мексиканских видов сосен были интродуцированы: *P. strobiformis* Engelm., *P. flexilis* James, *P. lambertiana* Dougl., *P. ayacahuite* Ehrenb., *P. cembroides* Zucc., *P. maximartinezii* Rzedowski, *P. edulis* Engelm., *P. quadrifolia* Parl. & Sudw., *P. leiophylla* Schiede & Deppe, *P. arizonica* Engelm., *P. hartwegii* Lindl., *P. rudis* Endl., *P. durangensis* Martinez, *P. jeffreyi* Grev. & Balf. ex Murr., *P. cooperi* C.E. Blanco, *P. pseudostrobus* Lindl., *P. lawsoniana* Roetzl ex Gord., *P. michoacana* Martinez, *P. montezumae* Lamb., *P. teocote* Schiede et Deppe, *P. coulterii* D. Don, *P. gregii* Engelm. & Parl., *P. muricata* D. Don., *P. patula* Schlecht. & Cham., *P. attenuata* Lemm., *P. oocarpa* Schiede. – всего 26 таксонов видового уровня.

Из них в настоящее время в «Дендрарии» произрастает 18 видов.

Никогда не испытывались на ЧПК, но представляют интерес следующие виды: *P. lumholtzii*, *P. herrerae*, *P. engelmannii*, *P. donnell-smithii*, *P. estevezi*, *P. jaliscana*, *P. tecunumanii*, *P. pringlei*, *P. chiapensis*, *P. rzedowskii*, *P. maximinoi*, *P. nelsonii*, *P. johannis*, *P. pinceana*, *P. douglasiana*. Из испытанных, но по разным причинам выпавших видов, также представляют интерес в реинтродукции – *P. lawsoniana* Roetzl ex Gord., *P. teocote* Scheide et Deppe, *P. maximartinezii* Rzedowski, *P. pseudostrobus* Lindl.

Исходя из имеющихся данных и многолетних работ ФГУ «НИИгорлесэкол» по рассматриваемому вопросу, представляется перспективным испытать единственно возможную в России, а именно в Сочинском районе, коллекцию сосен из Мексики, являющуюся центром мирового разнообразия рода *Pinus*.

Литература

- Истратова О.Т., Карпун Ю.Н. Итоги и перспективы интродукции древесных растений в России. – Сочи, 1994. – Вып.2. – 136 с.
 Perry Jr., Jesse P. The Pines of Mexico and Central America. Timber Press. 1991.

УДК 58:502.75 + 631.529

© В.М. Двораковская

Опыт интродукции деревьев и кустарников на экспозиции флоры Дальнего Востока в Главном ботаническом саду

В.М. Двораковская

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, г. Москва, Россия
 E-mail: rsaodatova@mail.ru

Experiment of the introduction of trees and shrubs into display of the Far Estern flora in the Main Botanical Garden

V.M. Dvorakovskaya

Majority of woody plants of the Far Estern flora resist climate of Moscow. Unresistable are some warm trees and vines from southern Primorsky Territory in southern part of island Sachalin, in Kunaschir, some arcto-alpine little shrubs of Salicaceae and Ericaceae families.

На экспозиции флоры Дальнего Востока произрастает 71 вид деревьев, относящихся к 15 семействам, 28 родам (табл. 1) и 97 видов кустарников, относящихся к 23 семействам и 40 родам (табл. 2).

Таксоны в природной флоре даны соответственно с Определителем растений Советского Дальнего Востока (Ворошилов, 1982) и Сосудистыми растениями России и сопредельных государств (Черепанов, 1995). В кустарники включены лианы и кустарнички. Из имеющихся в настоящее время в коллекции в Красную книгу РСФСР (1988) занесены 8 видов деревьев и 9 видов кустарников. В региональную Красную книгу (Харкевич, Качура, 1981) занесены 5 видов деревьев и 12 видов кустарников. Прошли интродукционные испытания 9 видов деревьев и 15 видов кустарников, занесенных в Красную книгу РСФСР и 6 видов деревьев и 13 видов кустарников из региональной Красной книги.

Наиболее многочисленны по количеству родов и видов у деревьев семейства Rosaceae Juss. – 7 родов, 17 видов, Pinaceae Lindl. – 4 рода, 10 видов, Betulaceae S.F. Gray – 3 рода, 8 видов, Aceraceae Juss. – 1 род, 10 видов,

У кустарников семейства Rosaceae – 8 родов, 25 видов, Caprifoliaceae Juss. – 4 рода, 16 видов, Grossulariaceae DC. – 2 рода, 11 видов.

Лиственные деревья семейств Betulaceae, Fabaceae Lindl., Fagaceae Dumort., Oleaceae Hoffm. et Link, Salicaceae Mirb., Tiliaceae Juss. и хвойные семейств Pinaceae и Taxaceae S.F. Gray не самовозобновляются.

В семействе Aceraceae самовозобновляются, образуя самосев, больше половины кленов: *Acer barbinerve* Maxim., *A. komarovii* Pojark., *A. mandshuricum* Maxim., *A. pseudosieboldianum* (Pax) Kom., *A. tegmentosum* Maxim., *A. ukurunduense* Trautv. et C.A. Mey.

Образуют самосев оба вида семейства Rutaceae Juss., деревья *Phellodendron amurense* Rupr., *Ph. sachalinense* (Fr. Schmidt) Sarg. В семействе Ulmaceae Mirb. из трех видов самосевом самовозобновляется только *Ulmus laciniata* (Trautv.) Mayr, в семействе Juglandaceae A. Rich ex Kunth – *Juglans mandshurica* Maxim. В семействе Rosaceae Juss. размножаются самосевом *Cerasus maximowiczii* (Rupr.) Kom. и *Crataegus maximowiczii* Schneid. Вегетативно корневым порослью размножаются *Padus asiatica* Kom., *P. ssiiori* (Fr. Schmidt) Schneid. и *Prunus ussuriensis* Koval. et Kostina. В семействе Araliaceae Juss. вегетативно размножается *Aralia*

elata (Mig.) Seem. Искусственно вегетативно черенками размножались не самовозобновляющиеся ивы: *Salix kangensis* Nakai, *S.pierotii* Mig., *S.rorida* Laksch., *S.udensis* Trautv. et Mey. Размножалась семенами не размножающаяся черенками *Salix maximowiczii* A.Henry. Семенами размножались *Sorbus alnifolia* (Siebold et Zucc.) C. Koch., редкий *Acer komarovii* и *Larix olgensis* A.Henry. Ее репродукция сохраняет типичную искривленную форму кроны, сформировавшуюся в природе под влиянием ветров, дующих с моря на побережье Японского моря, где она произрастает.

Не самовозобновляются кустарники семейств Aceraceae, Aristolochiaceae Juss., Ericaceae Juss., Euphorbiaceae Juss., Thymelaeaceae Juss., Myricaceae Blume.

Лучше всего самовозобновляются кустарники из семейства Celastraceae R.Br. *Euonymus macroptera* Rupr., *E.sachalinensis* (Fr. Schmidt) Maxim., *E.maximowicziana* Prokh. образуют самосев. *Euonymus maackii* Rupr., *E.sieboldiana* Blume, а также *Celastrus orbiculata* Thunb. хорошо размножаются вегетативно, образуя корневую поросль. Самосев образует *Philadelphus tenuifolius* Rupr. et Maxim. из семейства Hydrangeaceae Dumort, лиана *Hydrangea petiolaris* размножается вегетативно, расплзаясь по поверхности земли и приростая к ней. В семействе Grossulariaceae DC. самосев образуют *Ribes latifolium* Jancz., *R. mandshuricum* (Maxim.) Kom. Вегетативно размножаются *R. maximoviczianum* Kom. и *R. sachalinense* (Fr.Schmidt) Nakai.

В семействе Caprifoliaceae Juss. самосев обнаружился у *Weigela middendorffiana* (Carr.) C.Koch и *W.praecox* (Lemoine) Bailey. В семействе Betulaceae единственный самосев обнаружен у *Corylus mandshurica* Maxim. В семействе Vitaceae Juss. единственный самосев найден у *Vitis cignetiae* Pulliat et Planch. В семействе Rosaceae самосевом самовозобновляются только *Rubus crataegifolius* Bunge и *R. matsumuranus* Levl. et Vaniot. Значительная часть кустарников семейства размножается вегетативно порослью: *Rosa acicularis* Lindl., *R. amblyotis* C.A.Mey., *R.davurica* Pall., *R. koreana* Kom., *R.maximowicziana* Regel, *R. kamtschatica* Vent, *R.rugosa* Thunb., *Sorbaria sorbifolia* (L.)A.Br., *Spiraea salicifolia* L.

Вегетативно размножаются в семействе Araliaceae *Eleutherococcus senticosus* (Rupr. et Maxim.) Maxim., в семействе Fabaceae *Caragana ussuriensis* (Regel.) Pojark., в семействе Oleaceae *Syringa amurensis* Rupr., в семействе Schisandraceae Blume единственный представитель лиана *Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill. при отсутствии опоры на хорошо освещенном месте стелется по земле, образуя подземные побеги.

Вегетативно размножаются *Sasa kurilensis* (Rupr.) Makino et Shibata из семейства Poaceae Barnhart и *Viburnum sargentii* Koehne из семейства Viburnaceae Rafin.

Искусственно семенами размножались редкие *Lonicera tolmachevii* Pojark., *Ribes ussuriense* Jancz., *Prunus glandulosa* Thunb., *Schisandra chinensis*, *Oplonanax elatus* (Nakai) Nakai, *Rhododendron schlippenbachii* Maxim., *Daphne jezoensis* Maxim. а также декоративные *Lonicera maackii* Rupr., *Caragana manshurica* (Kom.) Kom. Черенками размножались *Lonicera tolmachevii*, *Ribes ussuriense*.

Некоторые кустарники и деревья нельзя размножить семенами, потому что они цветут, но не плодоносят, например *Cerasus kurilensis* (Miyabe) Czer. и *C. sachalinensis* (Fr. Schmidt) Kom. Некоторые растения, образующие семена, не удастся размножить из-за гибридизации с другими видами, например, *Rosa koreana*

Таблица 1. Таксоны деревьев флоры Дальнего Востока в природе и культуре

| Таксон | Число таксонов во флоре Дальнего Востока | Число испытанных таксонов | Число таксонов в коллекции | Доля испытанных таксонов в % |
|-----------|--|---------------------------|----------------------------|------------------------------|
| Семейство | 19 | 15 | 15 | 79 |
| Род | 30 | 28 | 28 | 93 |
| Вид | 97 | 77 | 71 | 79 |

Таблица 2. Таксоны кустарников флоры Дальнего Востока в природе и культуре

| Таксон | Число таксонов во флоре Дальнего Востока | Число испытанных таксонов | Число таксонов в коллекции | Доля испытанных таксонов в % |
|-----------|--|---------------------------|----------------------------|------------------------------|
| Семейство | 30 | 26 | 24 | 86 |
| Род | 65 | 50 | 41 | 77 |
| Вид | 230 | 130 | 98 | 56 |

образует гибрид с *Rosa amblyotis*. *Sambucus kamtschatica* E. Wolf и *S. sibirica* Nakai гибридизируют с *S. racemosa* L.

Большинство дальневосточных древесных растений в обычные зимы морозоустойчивы. Часть древесных видов, в основном с неустойчивым периодом покоя, обмерзает в зимы когда сильным заморозкам предшествуют оттепели. Так, зимой 2006 г. целиком вымерзли и весной отросли снизу *Prinsepia sinensis* (Oliv.) Bean, *Sambucus sibirica*. Частично вымерзли вегетативные и генеративные почки у *Lonicera caerulea* L. и *L. praeflorens* Batal., у *Syringa amurensis*, у *Viburnum furcatum* Blume ex Maxim., у *Populus koreana* Rehd. и *P. maximowiczii* A. Henry, у *Acer japonicum* Thunb.

В экстремальную зиму 1978–1979 гг., когда морозы превышали 40 градусов целиком вымерз и не восстановился *Quercus crispula* Blume, теплолюбивый, обитающий на юге Приморья, Сахалина и Курилах. У обитающего там же *Quercus dentata* Thunb. вымерзло несколько экземпляров, у оставшихся наблюдалось отрастание снизу из почек у основания ствола.

Целиком вымерзли и отросли снизу весной *Acer pseudosieboldianum* (Pax) Kom., *Fraxinus rhynchophylla* Hance, *Carpinus cordata* Blume. Частично вымерз, а у оставшихся экземпляров вымерзла часть вегетативных почек у *Kalopanax septemlobus* (Thunb.) Koidz. Вымерзла часть вегетативных почек у *Sorbus alnifolia* (Siebold et Zucc.) C. Koch и *Acer mono* Maxim. Весной у них наблюдалось отрастание из спящих почек на стволе у основания ветвей и просто из ствола. Пострадали и кустарники. Целиком вымерзли и отросли снизу весной *Rhododendron schlippenbachii* и *Viburnum furcatum*. У *Sambucus williamsii* Hance вымерзла половина образца (10 экз.). Не цвели и сильно подмерзли *Deutzia amurensis* (Regel) Airy Show, *D. glabrata* Kom. и *Lonicera praeflorens*.

В годы с теплыми весенними месяцами вегетация древесных растений начинается рано- в конце марта, начале и середине апреля. В конце мая листья и цветки некоторых из них особенно теплолюбивых видов повреждаются заморозками. В мае 2008 г. померзли листья у *Aralia elata*, *Oplopanax elatus*, *Actinidia kolomikta* (Maxim.) Maxim., *Juglans mandshurica*, прирост у видов из семейства Pinaceae. Не перспективными для дальнейшей интродукции оказались некоторые лианы. *Ampelopsis japonica* (Thunb.) Makino из семейства Vitaceae из Приморского края достиг длины всего 30 см, пока окончательно не вымерз. *Toxicodendron orientale* Greene и *T. trichocarpum* (Miq.) O. Kuntze из семейства Anacardiaceae Lindl. с о. Кунашир в культуре достигли высоты 20 см. На вершине побега находилась единственная мутовка листьев. В таком виде они существовали около 20 лет, пока окончательно не вымерзли. Редкая лиана *Schizophragma hydrangeoides* Siebold et Zucc. из семейства Hydrangeaceae с о. Кунашир за 18 лет достигла длины 26 см и выпала.

Не перспективными оказались кустарнички из семейств Ericaceae и Salicaceae, собранные в тундровой зоне и альпийском поясе.

Вересковые кустарнички *Cassiope ericoides* (Pall.) D. Don, *Phyllodoce caerulea* (L.) Bab., *Loiseleuria procumbens* (L.) Desv. из северных районов Камчатки, а также *Salix berberifolia* Pall., собранная на вулкане Толбачик, не прожили в условиях московского климата даже одного года.

Хвойные виды из семейства Pinaceae редкая *Pinus densiflora* Siebold et Zucc. и из семейства Cupressaceae Rich. ex Bartl. редкие *Juniperus rigida* Siebold et Zucc., *Microbiota decussata* Kom., а также *Juniperus sibirica* Bergsd. хотя и погибли в результате весеннего иссушения кроны, перспективны для интродукции при условии укрытия их от лучей весеннего солнца.

Желательно найти в природе и испытать в условиях интродукции редкие лиственные древесные виды – *Tilia maximowicziana* Shirasawa, *Betula maximowicziana* Regel, *Viburnum wrightii* Miq. и хвойный вид *Picea glehnii* (Fr. Schmidt) Mast.

Таким образом, большинство дальневосточных древесных растений устойчивы к климатическим условиям Москвы. Не устойчивы некоторые теплолюбивые деревья и лианы из южного Приморья, южного Сахалина и о. Кунашир. Не устойчивы также некоторые аркто-альпийские кустарнички.

Литература

- Ворошилов В.Н. Определитель растений Советского Дальнего Востока. – М.: Наука, 1982. – 672 с.
 Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). – СПб.: Мир и семья, 1995. – 990 с.
 Красная книга РСФСР. Растения. – М.: Росагропромиздат, 1988. – 590 с.
 Харкевич С.С., Качура Н.Н. Редкие виды растений советского Дальнего Востока и их охрана. – М.: Наука, 1981. – 232 с.

УДК 581.4

© Н.И. Денисов, Б.С. Петропавловский,
П.Г. Остроградский, Н.А. Коляда**Современное состояние и перспективы интродукции североамериканских древесных растений в Приморском крае в связи с российско-американскими соглашениями****Н.И. Денисов¹, Б.С. Петропавловский¹, П.Г. Остроградский², Н.А. Коляда²**¹Ботанический сад институт ДВО РАН, г. Владивосток, Россия

E-mail: denisov56@list.ru petrop5@mail.ru

²Горнотаежная станция ДВО РАН, с. Горнотаежное, Россия

E-mail: Ostrogradsky@rambler.ru Kolyada18@rambler.ru

The modern condition and prospects introduction North American wood plants in Primorye Territory in a foreshortening of the Russian-American agreements

N.I. Denisov, B.S. Petropavlovskiy, P.G. Ostrogradskiy, N.A. Kolyada

The experience of introduction of North American wood plants by employees of Botanical garden-institute FEB RAS and mountain-taiga Stations FEB RAS is considered. Necessity for joint researches, including the American colleagues from the National Arboretum the USA and the Arnold Arboretum is emphasized.

Интродукция североамериканских растений в Ботанический сад-институт г. Владивостока и в дендрарий Горнотаежной станции – две академические ботанические организации, расположенные на юге Приморского края, была основана на получении исходного посадочного материала через ботанические сады и дендрарии (арборетумы) СССР (затем России) и многих стран, кроме США. Российско-американская конференция «Новые корни для XXI века», которая прошла в США в 2005 г., явилась мощным стимулом развития сотрудничества обеих стран. В рекомендациях Конференции предусмотрено проведение совместных российско-американских исследований по теме: 02.0.5-7101: «Сохранение редких и исчезающих видов растений и сравнительные исследования евразийской и североамериканской флоры». Для усиления и распространения взаимовыгодного сотрудничества между ботаническими организациями России и Соединенных Штатов Америки был создан портал <http://www.usrubber.org> на русском и английском языках.

В Ботаническом саде-институте в течение первых 16 лет, начиная с 1958 г., было испытано 390 видов североамериканского происхождения (Коляда, 2007). В 1970 г. коллекция хвойных видов из 142 видов деревьев и кустарников включала только 6 видов из Северной Америки: сосны желтую (*Pinus ponderosa* Dougl.), Веймутову (*P. strobus* L.), тую западную (*Thuja occidentalis* L.), можжевельники обыкновенный (*Juniperus communis* L.), виргинский (*J. virginiana* L.), виргинский сизый (*J. virginiana* f. *Glauca*). Несмотря на периодические обмерзания, растения этих видов вполне адаптировались к условиям муссонного климата (Литвинцев, 1970). Коллекция североамериканских древесных лиственных видов на тот период включала 48 видов. По данным же последней инвентаризации, коллекционные фонды БСИ ДВО РАН лаборатории флоры российского Дальнего Востока и лаборатории интродукции древесных растений составляют более 900 таксонов (виды, формы и сорта), которые относятся к 323 родам и 123 семействам.

Еще больший опыт интродукции имеется на Горнотаежной станции ДВО РАН (около 100 км на север от г. Владивостока), где в 1935 г. был заложен дендрологический питомник, в котором успешно выращивались многие виды дендрофлоры Северной Америки (Коляда, 2007; Остроградский, 2002б). По результатам инвентаризации 2007 г. коллекция растений дендрария Горнотаежной станции насчитывает 837 видов, в том числе 584 вида – лиственные деревья и кустарники, 79 видов – хвойные, 39 видов – лианы и 136 видов – травянистые многолетники. Древесные виды представлены 122 родами из 41 семейства.

* Одному из авторов (Б.С. Петропавловскому) пришлось ознакомиться в 2008 г. в Арнольд Арборетуме США (г. Бостон) с подобным фактом – многие деревья бархата амурского *Phellodendron amurense* Rupr., аборигена российского Дальнего Востока, удивляют огромными размерами и несвойственным на родине ветвлением.

По регионам мира представленность интродуцентов следующая: Северная Америка – 138 видов, Европа – 96, Восточная Азия – 109 (из них – 74 Китай, 27 – Япония и 8 – Корея). Менее отражены древесные растения из Средней Азии – 57 и Сибири – 30 видов (Остроградский, 2008)

Среди хвойных имеется такой интересный род, как Лжетсуга (*Pseudotsuga* Carr.), который представлен 4 видами: сизой (*P. caesia* (Schwen.) Flous), голубой (*P. glauca* Maur), Мензиса (*P. menziesii* (Mirb.) Franco) и тисолистной (*P. taxifolia* (Poir) Britt.) (Остроградский, 2002а).

Как оказалось, некоторые интродуценты развиваются лучше, чем у себя на родине. Однако это необычное явление еще предстоит изучить*. По данным Н.А. Коляда (2007), некоторые виды превышают свойственные им на родине размеры – ирга колосистая (*Amelanchier spicata* (Lam.) K. Koch), ольхолистная (*A. alnifolia* Nutt.), арония (рябина) черноплодная (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott). Сотрудниками ГТС ДВО РАН на основе анализа показателей жизнеспособности (Лапин, Сиднева, 1973) дана оценка перспективности североамериканских видов дендрофлоры для интродукции на юге Приморского края, выделены группы перспективных, менее перспективных и малоперспективных видов (Коляда, 2007).

Успешная интродукция североамериканских древесных видов на юг Приморского края объясняется в известной мере историческими процессами. В прошлые геологические эпохи через берингийское соединение шло распространение элементов флоры умеренного пояса Восточной Азии на восток, что обогатило лесную флору Северной Америки восточноазиатскими растениями (Криштофович, 1962). По данным А.Н. Криштофовича (1962), с конца мезозоя до середины плейстоцена море не служило препятствием для распространения растений из Азии в Америку. Наличие в Восточной Азии значительно более древних и, вероятно, более высоких гор в плейстоцене, чем тогда в Северной Америке, свидетельствует о возможности азиатского происхождения большинства родов покрытосеменных и, частично, голосеменных растений, общих для обеих флор.

Сравнительный анализ климата северной части Америки, включая Канаду, показал, что Приморье по температурному режиму, количеству осадков и их годовому распределению имеет значительное сходство с восточно-атлантической частью Северной Америки. При этом некоторые районы Северной Америки либо более суровы, либо благоприятнее для роста и развития древесных растений, чем Приморский край, а восточно-атлантическая часть Канады по ряду климатических показателей идентична югу Приморского края. Широкая протяженность Приморья совпадает с географической широтой Северной Америки, что во многом определяет большое сходство восточной провинции Северной Америки с востоком Азии, а следовательно, и большие перспективы дальнейших интродукционных работ в условиях муссонного климата Приморского края (Коляда, 2007).

Сотрудники двух академических ботанических организаций – Ботанического сада-института ДВО РАН и Горнотаежной станции ДВО РАН – выполняют исследования практически в одном интродукционном русле. В Ботаническом саду-институте ДВО РАН многие годы разрабатывались 5 научных тем, методологически объединенные в рамках направления: «Проблемы интродукции растений и сохранение генофонда природной и культурной флоры». На ГТС ДВО РАН программа научно-исследовательских работ включала тему «Интродукция перспективных древесно-кустарниковых растений в условиях южного Приморья» с 5 разделами, один из которых – «Биологические особенности интродуцированных североамериканских деревьев и кустарников на юге Приморского края».

Для оптимизации работ по интродукции перспективных видов дендрофлоры, в т.ч. и североамериканских, есть все условия, особенно в связи с достигнутыми российско-американскими соглашениями (США, 2005 г.) и заключением договора о сотрудничестве между Национальным Арборетумом США и Ботаническим садом-институтом ДВО РАН на ближайшие 5 лет. Предусмотрены совместные экспедиции (одна уже была в 2006 г. – на Сахалин и в Приморье), обмен семенным материалом, публикация результатов совместных исследований и др. Хорошие деловые отношения установлены между БСИ ДВО РАН и одним из наиболее старейших ботанических центров США – Арборетумом Арнольда (г. Бостон). Большие потенциальные возможности по стимулированию научно-исследовательских работ БСИ ДВО РАН и ГТС ДВО РАН кроются во внутренних резервах – в кооперации исследователей. Актуальной задачей представляется разработка единой программы, проекта исследований академических организаций Ботанического сада-института и Горнотаежной станции. Особое внимание следует уделить опытам по повышению зимостойкости древесных экзотов в условиях муссонного климата, изучению биологии развития растений (фенологии, биологии цветения и плодоношения и др. аспектам). Объединение усилий двух в принципе «родственных» организаций в разработке одной и той же темы даст только положительный системный эффект в проведении интродукционных исследований. И, что особенно важно, при отсутствии дополнительных материальных затрат. На ГТС ДВО РАН есть питомники, в которых можно из семян, приобретенных или полученных в США, выращивать посадочный материал, который можно затем высаживать на коллекционных участках Ботанического сада и Горнотаежной станции.

В БСИ ДВО РАН существует четко отлаженная система обмена семян с ведущими ботаническими центрами мира. Есть в лесной части Сада необходимые экотопы, соответствующие экологическим и биологическим условиям растений, экологически более комфортные условия для доращивания растений в открытом грунте, есть, наконец, и кому показывать новые коллекции, конечно, при условии организации эффективной службы по охране ботанических объектов – более 100 тыс. человек ежегодно посещают Ботанический сад Владивостока. Важно, чтобы эти работы были объединены одним проектом не только в пределах одного административного района (Приморский край), но и включали и другие ботанические подразделения – филиалы БСИ ДВО РАН в г. Благовещенске, Южно-Сахалинске, а также других ведомств – дендрарий Дальневосточного научно-исследовательского института лесного хозяйства (Хабаровск), дендрарий Камчатской лесной опытной станции и др. При этом важно проводить наблюдения над интродуцентами конкретных видов по единой программе и методике.

Объединение усилий российских и американских ботаников по разработке единой интродукционной темы позволит получить новые результаты по биологии и экологии видов растений, произрастающих в разных экологических условиях, на родине и в других странах. Важно при этом соблюсти единые принципы наблюдений за развитием и ростом растений, создавать единую базу данных, на основе современных геоинформационных технологий. Необходимо увязывать все аспекты исследований по интродукции растений в едином методологическом ключе с целью выявления общих закономерностей адаптации организмов к новым условиям на основе анализа исторической и современной миграции растений, экологических особенностей (прежде всего, выявление толерантности и экологических оптимумов по ведущим факторам среды), состояния популяций в различных условиях биогеографической и фитоценотической ситуации, что позволит глубже и всесторонне раскрыть основные закономерности интродукционного процесса (Галанин, Петропавловский, 2005), а следовательно, можно будет предсказывать вероятность успеха интродукции того или иного вида. Это, в известной мере, будет способствовать выполнению научно-исследовательских работ по согласованной программе ботанических садов и дендрариев российского Дальнего Востока, что было предусмотрено при реорганизации регионального ботанического Совета ботанических садов Сибири и Дальнего Востока (Денисов, недолюжко, 202). Уже в настоящее время есть необходимость в подготовке заявки на конкурс гранта Российской Академии наук с участием сотрудников БСИ ДВО РАН, ГТС ДВО РАН, а также Национального Арборетума США (Вашингтон) и Арнольд Арборетума (Бостон) по проекту, рекомендованному Конференцией в США (в 2005 г.): «Сохранение редких и исчезающих видов растений и сравнительные исследования евразийской и североамериканской флоры», с возможным участием ботаников Биолого-почвенного института ДВО РАН.

В настоящее время есть благоприятные предпосылки участия американских ботаников в создании компактного коллекционного участка «Америка» в границах Ботанического сада-института ДВО РАН, как составной части «Сада дружбы», включающего микроботанические сады – национальные компактные участки и «национальные тропы» (как например, в Арнольд Арборетуме – «Китайская тропа») стран Тихоокеанского бассейна. Не менее актуальной задачей является и пополнение североамериканскими видами участка «Америка» в дендрарии Горнотаежной станции. Это может стать уникальным позитивным прецедентом во многих отношениях, в т.ч. и с точки зрения развития добрососедских отношений с ближайшими странами, дипломатические представительства которых находятся во Владивостоке. Тем более, что это очень важно в связи с предстоящим в 2012 г. в г. Владивостоке саммитом Азиатско-Тихоокеанского региона.

Литература

- Галанин А.В., Петропавловский Б.С. Некоторые биогеографические и фитоценотические аспекты проблемы разработки теоретических основ интродукции растений // Матер. междунар. конф. – М.: ГБС РАН, 2005. – С. 109–111.
- Галанин А.В., Петропавловский Б.С. Стратегия сохранения биологического разнообразия растительного мира и актуальные направления исследований в ракурсе международных соглашений и ботанической конференции «Новые корни для XXI века» (США, 2005) // Современные проблемы регионального развития: Материалы первой межрегиональной конф. – Биробиджан, 2006. – С. 397–399.
- Василюк В.К., Таранкова Т.И. Первые итоги листовенных древесно-кустарниковых пород в Ботаническом саду // Деревья, кустарники, многолетники для озеленения юга Дальнего Востока. – Владивосток, 1970. – С. 5–26.
- Гурьев А.Д., Самойлова Т.В. Интродукция растений в дендрарии Горнотаежной станции Дальневосточного отделения АН СССР (итоги работы за 1967–1987 гг.) // Биологические исследования на Горнотаежной станции. – Владивосток, 1989. – С. 16–27.

- Денисов Н.И. Деревянистые лианы российского Дальнего Востока. – Владивосток: Дальнаука, 2003. – 348 с.
- Денисов Н.И., Недолужко В.А. Ботанические сады и дендрарии российского Дальнего Востока // Интродукционные центры Дальнего Востока России: Итоги исследований (Материалы первой отчетной сессии регионального Совета ботанических садов Дальнего Востока, 10–11 октября 2001 г., г. Владивосток). – Владивосток: Дальнаука, 2002. – С. 3–9.
- Денисов Н.И. и др. Декоративные деревья, кустарники и лианы в Приморье. – Владивосток: ДВО РАН, 2005. – 211 с.
- Коляда Н.А. Североамериканские древесные растения на юге Дальнего Востока России. – Владивосток: Дальнаука, 2007. – 166 с.
- Криштофович А.Н. Геологические стратегические и палеоботанические работы (Дальний Восток). – М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1962. – 522 с.
- Лапин П.И., Сиднева С.В. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений // Опыт интродукции древесных растений. – М., 1973. – С. 7–67.
- Литвинцев Е.Н. Некоторые итоги интродукции хвойных пород в Дальневосточном Ботаническом саду. – Владивосток. 1970. – С. 27–33.
- Недолужко В.А. Лесная часть Ботанического сада ДВНЦ АН СССР как особо охраняемая территория // Природоохранные комплексы Дальнего Востока. Перспективы и пути формирования. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР. 1984. – С. 61–81.
- Недолужко В.А. Конспект дендрофлоры российского Дальнего Востока. – Владивосток: Дальнаука, 1995. – 208 с.
- Остроградский П.Г. Лжетсуга тисолистная (*Pseudotsuga taxifolia* (Poir.) Brit.) в дендрарии Горнотаежной станции // Биологические исследования на Горнотаежной станции. Сб. науч. тр. – Владивосток: ДВО РАН, 2002а. – Вып.8, – С. 153–161.
- Остроградский П.Г. История развития дендрария Горнотаежной станции // Биологические исследования на Горнотаежной станции. Сб. науч. тр. – Владивосток: ДВО РАН, 2002б. – Вып.8. – С. 374–388.
- Остроградский П.Г. Интродукция растений в дендрарии Горнотаежной станции за период с 1936 по 2007 гг. // Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века: Материалы всероссийской конференции (Петрозаводск, 22–27 сентября 2008 г.). – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2008, – Ч. 6, – С. 287–289.
- Слизик Л.Н. Декоративные инорайонные лианы в Ботаническом саду ДВНЦ АН СССР // Интродукция древесных растений в Приморье. – Владивосток, 1979. – С. 120–133.
- Харкевич С.С., Качура Н.Н. Редкие виды растений советского Дальнего Востока и их охрана. – М.: Наука, 1981. – 234 с.

УДК 635.9:581.14

© И.Л. Дениско

Розы патио. Динамика цветения

И.Л. Дениско

Национальный дендрологический парк «Софиевка» НАН Украины, г. Умань, Украина
E-mail: sofievka@ck.ukrtel.net

Patio Roses. Flowering Dynamics

I.L. Denysko

The results of the researches on flowering dynamics of patio (minifloribunda) rose cultivars introduced in the natural and climate conditions of the Right-bank forest-steppe zone of Ukraine (Zone 5) are given in the article. The observations show that patio roses are not inferior to floribunda roses in the respect of flowering duration and can be successfully used as long-flowering decorative plants.

В качестве элемента декорирования небольших территорий в последние годы стали пользоваться популярностью розы патио, выделенные в 80-х годах XX ст. из группы роз флорибунда. К группе патио относят низкорослые кустовые розы с миниатюрными цветками, собранными в соцветия, обильно цветущие в течение длительного времени.

Зарубежные специалисты в области интродукции роз Дж. Мэтток (2003), К. Якоби (2002) и др. утверждают, что уход за розами патио практически не отличается от ухода за другими кустовыми розами (флорибунда, чайно-гибридные). Тем не менее, это утверждение нуждается в проверке для природных условий Правобережной Лесостепи Украины, которые существенно отличаются от достаточно влажного и мягкого климата Великобритании или Франции.

Национальный дендрологический парк «Софиевка» НАН Украины расположен в городе Умань Черкасской области и имеет географические координаты 48° 45' с. ш. и 30° 14' в. д. Данная территория относится к южной части Правобережной Лесостепи Украины. Климат умеренно континентальный. Среднегодовая температура 7 °С, максимальная зафиксированная температура равнялась 38 °С. Прохождение мощных арктических воздушных масс временами приводит к снижению зимней температуры до минус 30–35 °С. Характерны резкие колебания температуры, что является причиной неустойчивости снежного покрова. Среднее количество атмосферных осадков – около 633 мм. Почвы – оподзоленные и малогумусные черноземы, а также серые лесные почвы, сформировавшиеся на лессовидных суглинках (Агрометеорологічний..., 2008; Митин, 1993; Клімат..., 2003).

На протяжении 2006–2008 гг. коллекция роз Национального дендропарка «Софиевка» НАН Украины была пополнена 43 сортами группы патио. Это открыло возможности для практического исследования их биологических и декоративных свойств с целью разработки эффективных технологий для получения посадочного материала роз группы патио и введения их в культуру в лесостепной зоне Украины. Одним из заданий, поставленных в рамках данной работы, является исследование биологических и экологических особенностей роз патио (рост и развитие, цветение, зимостойкость и т.д.). Изучали сроки бутонизации и цветения 41 сорта роз патио.

Параллельно проводили аналогичные исследования 24 сортов роз группы флорибунда, которая является генетически исходной для группы патио и широко используется для озеленения в лесостепной зоне Украины.

Привитые двухлетние кусты роз были пересажены с полей доращивания опытно-производственного участка Национального дендропарка «Софиевка» на постоянное место произрастания. Посадки производили осенью (III декада сентября – I декада октября) непосредственно с полей доращивания и весной (II декада апреля) после зимнего хранения посадочного материала роз в подвальном помещении.

У большинства сортов патио (32 сорта, что составляет 75,6%) наступление фазы бутонизации наблюдали, начиная с III декады мая. Наиболее ранний срок бутонизации – I декада мая был отмечен у сортов '*Nocus Pocus*', '*Macarena*' и '*Splendid Surprise*' (все растения высажены осенью). Самое позднее начало бутонизации зафиксировано во II декаде июня – у сортов '*Tamango*' (осенняя посадка) и '*Santa Rosa*' (весенняя посадка). Продолжительность бутонизации в большинстве случаев (85,4%) составила 20 дней с вариациями 4–6 дней в сторону увеличения или сокращения, в зависимости от сорта. Дольше всего длилась бутонизация роз сорта '*Spray Red*' (весенняя посадка) – 48 дней.

Начало цветения у большинства сортов патио (68,3% – 28 сортов) приходится на II декаду июня. Самое раннее – I декада мая наблюдалось у 24,4% (10 сортов), наиболее позднее – III декада июля ('*Tamango*' – осенняя посадка) и II декада июля ('*Spray Red*' – весенняя посадка). У растений, к которым было применено прищипывание верхушек побегов с целью формирования кроны, цветение начиналось в I–II декадах июля.

У 58,5% роз патио (24 сорта) наблюдалось непрерывное цветение с постепенным уменьшением количества цветков. У остальных сортов в ходе цветения имел место перерыв продолжительностью 13–16 дней. У 19,3% (12 сортов) этот перерыв приходился на II–III декады июля, у 12,2% (5 сортов) – на I–II декады августа.

Цветение достигало максимума через 10–24 дня от начала, в зависимости от сорта и погодных условий.

Окончание цветения 29,3% роз патио (12 сортов) было зафиксировано в I декаде октября, при этом у 8 сортов ('*Arrowfollies*', '*El Toro*', '*Macarena*', '*Piccolo*', '*Royal Palace*' и др.) в наличии имелось значительное количество бутонов. Для остальных 70,7% исследуемых сортов (29 сортов) цветение прекращалось с наступлением похолодания в III декаде октября – I декаде ноября. Бутоны имелись у роз 21 сорта.

Наблюдения показали, что сроки наступления бутонизации и цветения, продолжительность и прерывистость цветения роз группы флорибунда были сходны с таковыми у роз патио, за исключением того, что окончательное прекращение цветения роз флорибунда наступало несколько раньше: растения 54,7% исследуемых сортов прекращали цветение в I декаде октября, остальные – в III декаде того же месяца без образования

бутонов. Следует заметить, что количество атмосферных осадков в годы проведения исследований было ощутимо ниже обычного для данной территории. В частности, в 2007 г. количество осадков составило лишь 415,9 мм. Тем не менее, календарь цветения роз флорибунда практически не претерпел изменений (Мороз, 2006). Это дает основание предположить, что при более благоприятных погодных условиях график цветения роз патио также существенно не изменится.

Таким образом, сравнивая графики цветения сортов роз, принадлежащих к садовым группам патио и флорибунда, представленных в коллекции Национального дендропарка «Софиевка» НАН Украины, можно сделать вывод, что сорта роз группы патио по продолжительности цветения не уступают, а некоторые и несколько превосходят т.н. «большие розы». Это существенный аргумент в пользу применения роз патио в практике озеленения на территории Правобережной Лесостепи Украины, а также в районах со сходными природно-климатическими условиями.

Литература

- Агromетeорoлoгiчний огляд по територiї Черкаської облaстi за 2007–2008 сiльськoгoспoдaрський рiк. – Черкаси: Черкаський облaсний центр з гiдрoмeтeорoлoгiї, 2008. – 34 с.
- Митин В.В. Интродукция шиповников в Лесостепи Украины. – Киев: Наукова думка, 1993. – 63 с.
- Клімат України / В.Н.Ліпінський, В.А.Дячук, В.М.Бабіченко та ін. – Київ: Вид-во Раєвського, 2003. – 343 с.
- Мороз Е.К. Корнесобственные розы в Национальном дендропарке «Софиевка». – Умань: АЛМИ, 2006. – 174 с.
- Мэтток Дж. Энциклопедия по выращиванию роз. – М.: Арт-Родник, 2003. – 160 с.
- Jacobi K. Roses. – Bicester: Aura Books, 2002. – 96 p.

УДК 58.006

© Е.Ф. Джакония

Опыт интродукции тайваньских видов рода клен (*Acer L.*) в Ботаническом саду Института ботаники Академии наук Абхазии

Е.Ф. Джакония

Институт ботаники Академии наук Абхазии, г. Сухум, Республика Абхазия
E-mail: gunda_67@mail.ru

Experience introductions the Taiwan species of a genus a maple (*Acer L.*) in the Botanical garden of Institute of botany of the Academy of sciences of Abkhazia

E.F. Dzhakonija

In article distribution of species of a genus maple growing on Island of Taiwan is characterized. The description, features of growth and development the introduction species, an opportunity of their practical use in Abkhazia is resulted.

Остров Тайвань (Формоза) вместе с прилегающими к нему Пескадорскими островами и 79 малыми островами образуют единый географический регион (Чжуан-да, 1959). Сам остров, площадью около 35,7 тыс. км², вытянут с северо-востока на юго-запад на 394 тыс. км, почти в меридиальном направлении. Максимальная ширина около 140 тыс. км. Территория Тайваня отличается сложным рельефом. Около двух третей его поверхности занимают горы, высотой более 1 тыс. м над у.м. (Бебия, Дебреци, Рац, 2000).

Остров Тайвань, подобно Южному Китаю, расположен в зоне, переходной от субтропической к тропической. Северный тропик пересекает остров почти посередине. Однако, островное положение, а также горный характер ландшафта обусловили многообразие климата (от умеренного до тропического) и характер распространения растительного покрова острова по направлению от равнин к горным вершинам и от севера к югу.

В естественной дендрофлоре Тайваня род клен представлен 4 видами: *Acer albopurpurascens* Hayata, *A. kawakami* Kodzumi, *A. morrisonense* Hayata, *A. serrulatum* Hayata и 2 разновидностями *A. buergerianum* var. *formosanum* (Hayata) Sasaki, *A. palmatum* var. *pubescens* Li. Все они эндеми острова Тайвань.

Клены здесь произрастают в лесах как сопутствующие породы, чистых насаждений не образуют. Растут от низин до среднего горного пояса, до 2300 м над у.м., при влажном тропическом, субтропическом и умеренно-теплом климате. *A. albopurpurens* и *A. serrulatum* встречаются по всему острову, в том числе и тропической части острова в условиях гор. *A. buergerianum* var. *formosanum* встречается всего на нескольких участках северной части острова, является редким, исчезающим видом и занесен в Красную книгу Тайваня.

В 1997 г. профессор С. М. Бебия, побывав с экспедицией на о. Тайвань, завез семена некоторых видов клена в Институт ботаники АНА.

Полученные из этих семян саженцы, были высажены в коллекцию растений Ботанического сада Института ботаники.

В 1999 г. высадили *A. serrulatum* – 1 экземпляр и *A. morrisonense* – 3, а в 2002 г. – *A. albopurpurens* – 4.

Все они являются новыми для Черноморского побережья Кавказа, поэтому приводим описание данных видов, составленное по литературным данным (Flora of Taiwan, vol. 3, 1993), а также по нашим наблюдениям в условиях интродукции.

A. serrulatum – Клен мелкопильчатый.

Эндемик, широко распространен в лесах нижней и средней части острова.

Дерево до 20 м высоты.

Листья дланевидные, имеющие 5 очень редко 3–4 доли. Доли треугольно-овальные или треугольно-ланцетные, усеченно сердцевидное основание, округлые по краю, 3,5–12 см длины, 4,5–16,5 см ширины, гладкие с обеих сторон, городчато-зубчатые; черешок гладкий, 3–7,5 см дл., иногда красноватый сверху.

Цветки мелкие, собраны в верхушечные соцветия зонтиковидный щиток; ось соцветия 3–5 см дл., гладкая; цветоножки 6 мм дл.; чашелистиков 5, округло-продолговатых, 2 мм дл., они опушены с наружной стороны, волосками направленными кверху, реснитчатые по краям; тычинок 8.

Пестичные цветки: стаминодиев 5–8, пыльники удлинённые, 1 мм дл., овальные опушенные, тычиночная нить 1 мм дл., столбиков 2, 2 мм длины, соединённых у основания.

Тычиночные цветы: 6 мм в диаметре, чашечка 4 мм дл., пыльники продолговатые.

Крылатки: каждое семя с крылом 1,8–2,5 см дл.; нижний угол между двумя крылатками составляет 105–140°.

В Ботаническом саду ИБ в возрасте 10 лет его высота составляет 8,5 м с диаметром ствола на уровне груди 14 см. Крона раскидистая, диаметром 6 х 6 м. Рост и развитие хорошее. Побеги голые. Кора от серо-зеленого до зеленого цвета. Пока не цвет.

Почки мелкие, красновато-бурые, приплюснуто-округлые 4 мм длиной и 3 мм шириной.

По нашим наблюдениям, окраска листьев меняется несколько раз в течение вегетационного периода: при распускании они темно-бордовые, затем светлеют до вишневого цвета, буреют, потом лист становится коричнево-зеленый, зеленый, а нижняя часть листа розовая; полностью развитый лист – зеленый. Осенняя окраска: сначала листья желтеют, затем становятся по краям бордовые, а в центре оранжевые, позже блекло-вишневые, шарлаховые и к моменту опадания – коричневые.

В первые годы жизни годичный прирост по высоте составлял более 1 м, на 4 году дерево достигло высоты около 5 м с диаметром ствола 5 см и проявляло себя как полувечнозеленое. Ветви не успевали одревеснеть за зиму, ствол наклонялся, приходилось подпирать его. Однако, в последующие годы ствол стал выпрямляться и в настоящее время растет нормально, хотя молодые верхушечные побеги по-прежнему не успевают одревеснеть. Листья стали опадать, хотя и поздно (20 декабря).

Судя по состоянию роста и развития, данный вид может быть вполне перспективным для использования в зеленом строительстве в субтропической зоне Абхазии.

A. albopurpurens – К. белопурпурный

Эндемик, произрастает по всему острову в нижней и средней части.

Вечнозеленое дерево до 15 м высоты.

Листья многолетние, продолговато-ланцетные, 2,5–13 см дл., 1–4 см шириной с заостренной верхушкой, с тупым основанием, кожистые, бледно-зеленые, гладкие сверху, с бело-пурпурным налетом снизу, густо опушенные в молодости, с 3 жилками у основания; черешок 0,7–3,5 см дл., опушен.

Цветки маленькие; цветоножка короткая 1,5–2 мм дл.; чашелистиков 5, округло-овальных, лепестков 5, округло-овальных; тычинок 8.

Пестичные цветки 6 мм диаметром; чашелистики 1,5 мм дл., опушены снаружи; лепестки 3 мм дл.; тычинки короткие, пыльник округлый, 1 мм дл., тычиночная нить короткая, завязь широко-округлая.

Тычиночные цветки: 4,5 мм диаметром, тычинки 1,5 мм дл.

Крылатки гладкие, каждое крыло 1,5–2,5 см дл., между нижними краями крылаток угол 60–75°.

В Ботаническом саду ИБ в возрасте 8 лет достигает высоты 6 м с диаметром ствола 6 см, диаметр кроны 1,5 x 1,5 м. Состояние удовлетворительное. Ветви вначале развития покрыты пушком, затем голые, кора светло-коричневого цвета с серыми пятнами.

Почки мелкие до 3 мм дл. и 1,5 мм шир., заостренные, красно-бурые. Не цвет.

По нашим наблюдениям, листья при распускании красные, затем красновато-зеленые и с завершением облиствления становятся зелеными с бело-пурпурным налетом снизу.

В первые годы роста прирост достиг до 1,2 м, древесина на стволе не успевала одревесневать, растение сгибалось без подпорки. В настоящее время, стволы стали крепче, но по-прежнему нуждаются в подпорке. Растения страдают от зимних низких температур (более -5°C), обмерзают молодые побеги, но впоследствии они отходят. В снежные зимы растения заваливаются, приходится стряхивать снег с кроны. Весной 2004 г., когда 4 апреля выпал снег (до 40 см) и температура опустилась до -4°C , растения пострадали на 30%. К лету они восстановились.

По результатам наших наблюдений рост и развитие растений удовлетворительны. Можно использовать для озеленения в наиболее теплых местопроизрастаниях.

A. morrisonense – К. Морриса

Эндемик, произрастает в лесах средней зоны до высоты 1800–2300 м над у.м. в центральной части острова.

Листопадное дерево до 10–20 м высоты.

Листья слабо 5-дольные среднего размера. Доли слабо овальные, заостренные на конце, боковые доли маленькие, заостренные. Основание листа усеченное или слабо сердцевидное с пятью жилками, округло-овальное по контуру, 5–13 см дл., 4–11 см шир., объемно-зубчатые, зеленые сверху, гладкие; черешок 3–8,5 см дл.

Цветки в кистевидных соцветиях; цветоножка короткая; чашелистиков 5, продолговато-треугольных, волнистых по краю; тычинок 8.

Пестичные цветки 5 мм в диаметре, тычинки короткие, 1 мм дл., на конце заостренные, завязь округлая, опушенная, рыльца 2.

Тычиночные цветки 5 мм в диаметре, тычинки длинные, пыльники удлинненные, 1 мм дл., тычиночная нить 2 мм дл.

Крылатки желтовато-коричневые. Каждое крыло 1,8–2 см дл. Нижний угол между двумя крыльями составляет $115-135^{\circ}$.

В Ботаническом саду ИБ в возрасте 10 лет достигли высоты от 1,7 до 2,2 м. Побеги голые зеленые. Кора зеленая. Почки крупные до 1,3 см дл. и 0,5 см шир., заостренные, зеленые.

По нашим наблюдениям, листья при распускании зеленые, или желто-зеленые на нижнем ярусе. Осенью – темно-красные, затем красновато-оранжевые и красные до листопада.

В первые годы растения росли хорошо, с годичным приростом по высоте до 70 см. Однако, в 4-летнем возрасте выпал 1 экземпляр, а на 9-й год еще 1 растение погибло. В настоящее время осталось 1 растение, которое также находится в плохом состоянии. На стволе трещины, листья, почки, побеги чернеют и отмирают. Данный экземпляр цветет с 2005 года, но плоды не завязываются.

В текущем году, в период сильной летней засухи, листья опали, но в конце лета появились новые листья и вторичные приросты на побегах по длине до 80 см. Рост, развитие и состояние растения неудовлетворительны. Возможно, это объясняется тем, что на родине этот вид произрастает в нижней и средней зоне центральной, более теплой части острова.

Растение достаточно декоративное, изучение его в условиях интродукции целесообразно продолжить, привлекая семенной материал с верхней границы ареала естественного произрастания.

Следует отметить, что и остальные виды клена, произрастающие на острове Тайвань, очень декоративные, но пока не привлекались для интродукции в нашем регионе. Их интродукция и изучение имеет важное теоретическое и практическое значение, поэтому изучение данных видов целесообразно продолжить.

Литература

- Бабия С.М., Дебреци Ж., Рац И. Эколого-географические особенности голосеменных растений о. Тайвань // Бюлл. МОИП. Отд. биология. 2000. – Т.105. – Вып. 3. – С. 45–51.
Чжуан-да У. Тайвань Географический очерк. – М., 1959. – 329 с.
Flora of Taiwan. – Taipei, 1993. – Vol.3. – P. 589–598.

УДК 631.524

© А.К. Дорошенко

Итоги интродукции видов *Laburnum Medic.* в Национальном ботаническом саду им. Н.Н. Гришко НАН Украины

А.К. Дорошенко

Национальный ботанический сад им. Н.Н. Гришко НАН Украины, Киев, Украина

E-mail: cherevchenko@botanical-garden.kiev.ua

The results of *Laburnum Medic.* species introduction in M.M. Gryshko National Botanical Gardens, of the NAS of Ukraine

A.K. Doroshenko

Two species and one hybrid of *Laburnum Medic.* (*L. alpinum* (Mill.) Berchtold et Presl., *L. anagyroides* Medic. and *L. watereri* Dipp.) were introduced in National Botanical Garden, National Academy of Sciences of Ukraine.

Из трех видов рода *Laburnum Medic.* в коллекциях Национального ботанического сада произрастают 2 вида – *L. alpinum* (Mill.) Berchtold et Presl., *L. anagyroides* Medic. и их межвидовой гибрид – *L. watereri* Dipp.

L. alpinum был получен в 1948 г. семенами из ботанического сада г. Загреб (нынешняя Хорватия). На постоянное место было высажено 10 двухлетних саженцев, которые имели высоту 90 см. В ювенильном и юношеском возрасте росли быстро, свидетельством чему есть высота посаженных саженцев. Однако, начиная с первого вегетационного сезона, растения регулярно повреждались низкими зимними температурами – подмерзала верхушечная почка или часть годичного прироста. Отмершая в результате этого древесина инфицировалась спорами трухлявой гнили (*Phelinus igniarius* (L. ex Fr.) Quel.), отчего одновременно с ростом шел процесс разрушения древесины. В итоге к 1975 г. из 10 саженцев остался один – самый стойкий, но и он был поражен названной гнилью. К 2008 г. этот 3-ствольный (результат возобновления из боковых почек после подмерзания) экземпляр достиг высоты 4,1 м с диаметром стволов 6–8 и 12 см, которые в приземной части имели морозобоины длиной 20–30 см и половину засохших, покрытых плодовыми телами гриба веток. До сих пор хорошо цветет длинными (до 25 см) кистями и плодоносит полноценными семенами, доброкачественность которых достигает 97%. Весенний посев неподготовленными семенами дал очень редкие всходы (12% от числа посеянных). Высота сеянцев после первого вегетационного периода составляла 6–12 см. В последующем вегетационном году взошла новая партия, посеянных предыдущей весной семян. На этот раз всходы были более дружными (26% от числа посеянных). Отдельные всходы наблюдались и в третью весну (3%). Таким образом, с целью получения дружных всходов, повышения полевой всхожести и выхода полноценных саженцев *Laburnum* необходимо проводить подготовку семян путем стратификации, термической обработки (кипятком до остывания) или обработки концентрированной серной кислотой (на протяжении 30–40 мин.). В нашем опыте семена, хранившиеся на протяжении зимы при температуре +20 °С, а после ошпаренные кипятком (+95 °С до остывания) дружно взошли. Их полевая всхожесть составляла 76%.

L. anagyroides был выращен из семян местной репродукции. В 1948 году на участок было высажено 29 двухлетних саженцев, которые имели высоту 65–75 см. Через 10 лет их осталось только 8. За 10 последующих лет погибла еще половина. Причиной отпада, как и в случае с *L. alpinum*, является подмерзание ювенильных растений и последующее их поражение трухлявой гнилью. Оставшиеся 62-летние 3–5-ствольные экземпляры на данный момент имеют высоту 3,1–3,4 м с диаметром отдельных стволиков 4–6–8 см. Будучи все пораженными трухлявой гнилью имеют ограниченные возможности относительно продолжительности жизни. До сих пор цветет (кисти всего 10–12 см) и образует доброкачественные семена (95%). Подготовка семян к посеву как у предыдущего вида.

L. watereri получен в 1959 г. из Никитского ботанического сада. В 3-летнем возрасте саженец имел высоту 110 см. К настоящему времени 52-летний экземпляр этого бобовника имеет низкоразветвляющийся (на высоте 0,5 м) ствол. Высота дерева достигает 5,2 м, а диаметры отдельных стволиков колеблются от 6 до 14 см. Крона широкоокруглая до 5 м в диаметре. Очень обильно цветет длинными (до 30 см) кистями. Образует доброкачественные (до 98%) семена. Подготовка семян к посеву как и в предыдущих случаях.

Проведенные нами исследования показали, что наиболее перспективным из рассмотренных нами бобовников для использования в декоративном садоводстве является *L. watereri*. В настоящее время у нас есть все возможности для широкого внедрения названных видов бобовника в зеленые насаждения

УДК 581.522.4/582.71 (045)

© Г.Ж. Досщиева

Виды рода *Cotoneaster* Medic., прошедшие интродукционное испытание в МЭБС**Г.Ж. Досщиева**

Мангышлакский экспериментальный ботанический сад МОиН РК, Актау, Казахстан
E-mail: mang_bot.garden@nursat.kz

Species of the genus *Cotoneaster* Medic., which passed introduction trials in MEBG

G.Dosshieva

State Enterprise «Mangystau Experimental Botanical Garden» under SE «Central Botanical Institute» under Ministry of Education and Science of RK. In the article the author gives a review of species of the Genus *Cotoneaster* Medic., which passed introduction trials in Mangystau Experimental Botanical Garden of Republic of Kazakhstan. Presently, the collection of the dendrology department contains 31 species and 45 specimens, which were engaged in diverse years from diverse countries (former Soviet republics and others). All tested species are characterized as drought-resistant, tolerant to air aridity, and show considerable promise for growing in soil-climatic conditions of Mangyshlak.

Одним из перспективных интродуцентов, успешно прошедших интродукционное испытание в аридных условиях пустынного Мангышлака, являются виды из рода *Cotoneaster* Medic.. Кизильники – листопадные или вечнозеленые кустарники, реже небольшие деревца с очередными простыми цельными, короткочерешчатыми листьями (Мисник, 1976). Цветки мелкие, белые или розовые, плод маленькое красное или черное яблоко с 2–5 косточками. Все кизильники разделяются на 2 секции. Секция первая – *Orthopetalum Koehne* – объединяет виды кизильников, обладающих сомкнутыми или полуоткрытыми розовыми цветками, одиночными или собранными в две-три кисти. Плоды черные или красные. Секция вторая – *Chaenopetalum Koehne* объединяет виды с открытыми белыми цветками, собранными в конечные щитки или ползонтики. Плоды у большинства видов красные. Кизильники в целом не выходят за пределы Евразии. Только один вид встречается в горах Северной Африки. На юг ареал кизильников простирается до Восточного Китая и Ассамы – горы Khasi (*C. simondsii*), северной Индии (Гималаи), Афганистана (*C. rosea*). В Иране, Сирии и северной Африке распространен *C. racemiflora* (Дендрология..., 1965). Обычные местообитания кизильников – каменистые россыпи, щели в известняке, гранитные скалы, лесные хрящеватые и скелетные почвы, светлые опушки и поляны горных лесов. Они очень декоративны в период плодоношения. Их яркие красные, розовые, черные плоды-яблочки украшают кусты с осени до глубокой зимы. Большая жаровыносливость, достаточная зимостойкость ряда листопадных видов, легкость их размножения (посевом семян и вегетативным путем), легкость пересадки, нетребовательность к почве и достаточная засухоустойчивость – все эти преимущества учитываются при привлечении интродукционного материала. Интродукция кизильников на Мангышлаке началась с 1975 г. Первыми были интродуцированы *Cotoneaster adpressus* Boiss., *C. divaricatus* Rehd. et Wils. и *C. melanocarpus* Fisch. ex Blytt. полученные семенами из Баку. Основной приток новых видов происходил в 1981 – 83 гг. Весной 1981 г. из ЛОСС были завезены саженцами *C. adpressus* Boiss., *C. apiculatus* Rehd. et Wils., *C. bullatus* Boiss., *C. moupinensis* Franch., *C. multiflorus* Bunge, *C. nitens* Rehd. et Wils. и *C. salicifolius* Franch. (Каталог..., 1994). Все перечисленные виды прошли интродукционное испытание, достигли возраста цветения и плодоношения. До 1988 г. территория ботанического сада находилась на старой территории. Перенос коллекции дендрологического отдела на новую территорию завершился полностью в 1994 г. За этот период все виды кизильников были перенесены полностью. В настоящее время в коллекции инорайонных листовенных интродуцентов содержится 31 вид кизильника, привлеченные в разные годы из стран ближнего и дальнего зарубежья.

Вегетация кизильников на Мангышлаке начинается в теплые годы с середины марта, а в холодные – в конце марта и в первой декаде апреля. Рано распускаются *Cotoneaster lucidus* Schlecht., *C. obscurus* Rehd. et Wils., вслед за ними одеваются листвой *C. divaricatus* Rehd. et Wils., *C. integerrimus* Medic. и *C. foveolatus* Rehd. et Wils. Начало облиствления зависит от наступления тепла весной, в большинстве случаев оно приходится на третью декаду марта или на начало апреля. Цветение большинства видов кизильников в условиях Мангышлака проходит весной в течение 22–25 дней с третьей декады апреля до середины мая. Наиболее рано зацветают самые морозостойкие и зимостойкие листопадные виды – *C. integerrimus* Medic., *C. multiflorus* Bunge и *C. lucidus* Schlecht. Наиболее продолжительным цветением отличается *C. melanocarpus* Fisch. ex Blytt. цветущий около месяца. Вторичное

Таблица 1. Представители рода *Cotoneaster* Medic., прошедшие интродукционное испытание в Мангышлакском экспериментальном ботаническом саду

| № п/п | Название вида | Год при- влече- ния | Вид посадоч- ного матери- ала | Откуда получен | Кол-во сохра- нившихся экз. |
|-------|--|---------------------------|-------------------------------------|--|--------------------------------|
| 1. | <i>Cotoneaster adpressus</i> Boiss. | 1981 | саженцы | ЛОСС | 1 |
| 2. | <i>C. adpressus</i> Boiss. | 1983 | семена | г. Актау (из семян местной репродукции) | 3 |
| 3. | <i>C. adpressus</i> Boiss. | 1984 | семена | г. Тбилиси | 8 |
| 4. | <i>C. allochroae</i> Pojark. | 1981 | саженцы | ЛОСС | 5 |
| 5. | <i>C. apiculatus</i> Rehd. et Wils. | 1981 | саженцы | ЛОСС | 3 |
| 6. | <i>C. assamensis</i> Koltz. | 2001 | семена | Франция, г. Страсбург | 1 |
| 7. | <i>C. bullatus</i> Boiss. | 1981 | саженцы | ЛОСС | 1 |
| 8. | <i>C. distichus</i> Bunge | 1985 | | г. Ленинград | 1 |
| 9. | <i>C. divaricatus</i> Rehd. et Wils. | 1983 | семена | г. Сочи | 5 |
| 10. | <i>C. horizontalis</i> Decne | 1983 | семена | г. Ялта | 3 |
| 11. | <i>C. horizontalis</i> Decne | 1984 | семена | г. Каунас | 7 |
| 12. | <i>C. foveolatus</i> Rehd. et Wils. | 1981 | семена | г. Ташкент | 3 |
| 13. | <i>C. franschetii</i> Boiss. | 1983 | семена | г. Ялта | 3 |
| 14. | <i>C. dammeri</i> Schneid. | 2007 | семена | г. Алматы, Иссыкский дендрарий | 1 |
| 15. | <i>C. insignis</i> Pojark. | 1976 | семена | г. Хорог | 1 |
| 16. | <i>C. insignis</i> Pojark. | 1984 | семена | г. Ташкент | 2 |
| 17. | <i>C. integerrimus</i> Medic. | 1981 | семена | г. Караганда | 5 |
| 18. | <i>C. kitaibelii</i> L. | 1985 | семена | г. Саласпилс | 1 |
| 19. | <i>C. lucidus</i> Schlecht. | 1983 | семена | г. Каунас | куртина |
| 20. | <i>C. lucidus</i> Schlecht. | 1983 | семена | г. Кишинев | |
| 21. | <i>C. lucidus</i> Schlecht. | 1984 | семена | г. Черновцы | 2 |
| 22. | <i>C. melanocarpus</i> Fisch. ex Blytt. | 1975 | семена | г. Баку | 1 |
| 23. | <i>C. melanocarpus</i> Fisch. ex Blytt. | 1988 | семена | г. Тбилиси | 5 |
| 24. | <i>C. multiflorus</i> Bunge | 1981 | саженцы | ЛОСС | 1 |
| 25. | <i>C. multiflorus</i> Bunge | 1981 | Семена | г. Кишинев | 1 |
| 26. | <i>C. multiflorus</i> Bunge | 1983 | семена | Латвия, г. Саласпилс | куртина |
| 27. | <i>C. multiflorus</i> Bunge | 1984 | семена | г. Черновцы | 1 |
| 28. | <i>C. multiflorus</i> Bunge | 1985 | семена | г. Ленинград | 1 |
| 29. | <i>C. nitens</i> Rehd. et Wils. | 1981 | саженцы | ЛОСС | 2 |
| 30. | <i>C. nitens</i> Rehd. et Wils. | 1984 | семена | г. Ташкент | 7 |
| 31. | <i>C. obscurus</i> Rehd. et Wils. | 1984 | семена | Латвия | 8 |
| 32. | <i>C. obtusus</i> Wall. | 1988 | семена | г. Ленинград | 2 |
| 33. | <i>C. oliganthus</i> Pojark. | 1981 | семена | г. Ташкент | 1 |
| 34. | <i>C. oliganthus</i> Pojark. | 1984 | семена | г. Ташкент | 4 |
| 35. | <i>C. oliganthus</i> Pojark. | 1990 | семена | г. Ташкент | куртина |
| 36. | <i>C. pekinensis</i> Rupr. | 2000 | семена | Франция, г. Страсбург | 1 |
| 37. | <i>C. pseudomultiflorus</i> Popov | 1989 | саженцы | г. Москва | 5 |
| 38. | <i>C. racemiflorus</i> (Desf.) K. Koch. | 1983 | семена | г. Кишинев | 3 |
| 39. | <i>C. roseus</i> Edgew. | 1985 | семена | г. Ленинград | 2 |
| 40. | <i>C. splendens</i> L. | 1985 | семена | г. Саласпилс | 1 |
| 41. | <i>C. sternianus</i> (Torrill.) Boom. | 2000 | семена | Франция, г. Страсбург | 1 |
| 42. | <i>C. suavis</i> Pojark. | 1984 | семена | г. Ташкент | 3 |
| 43. | <i>C. shansiensis</i> | 1991 | семена | г. Киев | 1 |
| 44. | <i>C. tauricus</i> Pojark. | 1983 | семена | г. Ялта | 5 |
| 45. | <i>C. tenuipes</i> Rehd. et Wils. | 1984 | семена | Латвия | 1 |

цветение осенью отмечено у *C. lucidus* Schlecht., *C. multiflorus* Bunge и *C. integerrimus* Medic. Созревание плодов происходит в конце сентября у большинства кизильников, а у *C. multiflorus* Bunge – в первой декаде сентября. Размножаются кизильники семенами, лучшие результаты получены от осенних посевов со свежесобранных семян, а также черенками из однолетних побегов, черенкование нужно проводить по завершению роста побегов где-то с середины сентября до октября. Ниже приведен список кизильников, имеющих в коллекции МЭБС (табл. 1).

Кизильники – очень декоративные растения особенно в период массового плодоношения и осенней раскраски листьев. Их можно использовать в декоративном садоводстве, при оформлении парков, скверов и клумб, при создании рокариев (Растения..., 1986). Некоторые прижатые формы можно использовать для покрытия склонов, для создания низких бордюров, а также единичными экземплярами на газонах. В условиях Мангышлака кизильники хорошо переносят летнюю жару и сухость воздуха, отличаются наиболее продолжительным периодом роста, что характеризует о их перспективности в регионе. В дальнейшем привлечение, изучение роста и развития новых видов будут продолжены.

Литература

- Мисник Г.Е. Сроки и характер цветения деревьев и кустарников – Киев, 1976. – 305с.
Растения для декоративного садоводства Таджикистана / Под. ред. П.И. Лапина. Москва, 1986. – 196 с.
Дендрология Узбекистана / Под. ред. Ф.Н. Русанова. – Ташкент, 1965, – Т.1. – 225 с.
Каталог растений Мангышлакского экспериментального ботанического сада / Под. ред. О.Н. Косаревой. – Актау, 1994. – С. 53–59.

УДК 581.522.4+58.006

© А.В. Еглачева, М.Н. Потапова, В.М. Ковьяка

Семенное возобновление растений дендрологической коллекции Ботанического сада Петрозаводского государственного университета

А.В. Еглачева, М.Н. Потапова, В.М. Ковьяка

Ботанический сад, Петрозаводский государственный университет, Петрозаводск, Россия
E-mail: garden@petsu.karelia.ru

Seed renewal of plants of dendrology collection of Botanic Garden of Petrozavodsk State University

A. Eglacheva, M. Potapova, V. Kovjaka

The analyses of Botanic Garden arboretum in 2008 proved seed renewal of 39 species of woody plants. The taxonomic, biomorphological, geographical and ecological analyses of the renewed species is given. The age description, morphological description and belonging to ecotopes are presented for the species under consideration.

Критериями завершения интродукционного испытания растений принято считать их акклиматизацию и натурализацию, а как одно из доказательств – появление самосева. Тогда как по многолетним наблюдениям Ю.Н. Карпуна (2004), появление самосева во многом определяется синоптическими особенностями года, наличием опылителей и распространителей семян среди местной фауны, состоянием поверхностного слоя почвы и прочими факторами. В научных работах последних лет оценка естественного семенного возобновления на городских территориях или в дендрариях ботанических садов не имеет широкого распространения, однако имеющиеся результаты наблюдений (Борисова, Фролова, 2008; Минеева и др., 2008; Попова, Григорьевская, 2008; Розно, Кавеленова, 2007; Козловский и др., 2008 и др.) говорят о необходимости проведения подобных исследований. Особенно актуальна эта тема в задачах сохранения биологического разнообразия и расширения ассортимента древесных растений для озеленения северных городов.

Целью нашей работы стало выявление видového разнообразия естественного семенного возобновления древесных растений и оценка его состояния на территории арборетума Ботанического сада Петрозаводского государственного университета.

Исследования проводились маршрутным методом в июле-октябре 2008 г. При оценке семенного возобновления учитывались высота, возраст, расположение от материнского растения, повреждения и количество особей.

Первые посадки древесных растений в арборетум сделаны в 1951 г. саженцами, завезенными из питомников Ленинграда. Несколько видов кустарников были получены из г. Сортавала и Полярно-альпийского ботанического сада (Овчинникова, 1957). В дальнейшем материал поступал из питомников и ботанических садов Ленинградской области, Москвы, Риги и Саласпилса, Липецка, Пензы, Барнаула. В настоящее время на территории арборетума (17 га) представлены древесные растения умеренного пояса северного полушария Земли в трех географических секторах: североамериканском, азиатском и европейском. При создании коллекции учитывался групповой метод посадки, объединяющий растения одного вида.

Более чем полувековая история арборетума, благоприятное расположение сада, генеративная стадия развития многих экземпляров древесных растений, климатические особенности последних лет, особенности агротехнических мероприятий, сохранение естественного опада, способствуют благоприятному развитию самосева отдельных видов. В каждом секторе можно отметить возобновление видов из соответствующих областей северного полушария планеты. Так в европейском отделе активно возобновляется *Larix sibirica* Ledeb., *Acer platanoides* L., *Quercus robur* L., *Fraxinus excelsior* L., *Corylus avellana* L. и другие, в меньшей степени *Pinus peuce* Griseb., *Ulmus pedunculata* Foug., *Tilia cordata* Mill.. В североамериканском отделе отмечается большое количество самосева *Abies balsamea* (L.) Mill., представителей рода *Amelanchier*. Среди азиатских видов обильное возобновление зафиксировано у *Cerasus maackii* (Rupr.) G.V. Eremim & V.S. Simagin, *Juglans mandshurica* Maxim., *Crataegus maximowiczii* C.K. Schneid., меньшее – у *Abies sibirica* Ledeb., *Cornus alba* L., *Acer ginnala* Maxim..

В целом, на период исследования, на территории арборетума был обнаружен самосев 39 видов древесных растений относящийся к 30 родам, 19 семействам, 19 порядкам, 2 классам и 2 отделам (табл. 1), что составляет 18% от общего количества зарегистрированных видов дендрария.

Соотношение Magnoliophyta : Pinophyta составляет 5:1 как для общего числа видов арборетума, так и для древесных растений, дающих самосев.

Ведущими семействами, включающими виды, возобновляющиеся семенным путем, являются Rosaceae, Pinaceae и Saprotifoliaceae (табл. 2). Данные семейства широко представлены на территории дендрария, и включают аборигенные виды: *Prunus padus* L., *Larix sibirica*, *Picea abies* (L.) H. Karst., *Juniperus communis* L., *Lonicera xylosteum* L.. Общее число культивируемых аборигенных видов, возобновляющихся на территории дендрария составляет 31% (12 видов). Из растений, включенных в Красную книгу Карелии (2007), семенное возобновление отмечено у 5 видов: естественно произрастающих в северном Приладожье – *Corylus avellana*, в юго-восточной части Карелии – *Larix sibirica* и *Cornus alba*, в южной и средней тайге – *Ulmus pedunculata* и *Tilia cordata*. Массовое возобновление этих видов встречается в подкroновом пространстве материнских растений. Средний возраст подростка составляет 3 года, исключение составляет *Ulmus pedunculata* (7 лет).

К числу видов арборетума не отнесены аборигенные виды, окружающие территорию: *Pinus sylvestris* L., *Daphne mezereum* L., *Sorbus aucuparia* L., *Salix* sp. Однако их естественное семенное возобновление также отмечается и имеет спорадический характер.

Географический анализ выявил преобладание циркумбореальных видов, в первую очередь европейского происхождения (табл. 3), что связано с большим участием аборигенных видов и соответствием условий произрастания. Второе место занимают восточноазиатские виды. Семенное возобновление не отмечено у древесных растений из средиземноморской, ирано-туранской и мадренской областей. Они составляют 5% от общего числа видов дендрария. Климатические показатели этих областей значительно отличаются по продолжительности безморозного периода, годовому количеству осадков и количеству солнечных дней.

Таблица 1. Таксономический состав коллекций арборетума и древесных растений, для которых отмечен самосев

| Отдел | Класс | | Порядок | | Семейство | | Род | | Вид | |
|---------------|-------|---------|---------|---------|-----------|---------|-------|---------|-------|---------|
| | всего | самосев | всего | самосев | всего | самосев | всего | самосев | всего | самосев |
| Pinophyta | 1 | 1 | 3 | 2 | 3 | 2 | 10 | 6 | 38 | 7 |
| Magnoliophyta | 1 | 1 | 20 | 17 | 21 | 17 | 43 | 24 | 180 | 32 |
| Итого | 2 | 2 | 23 | 19 | 24 | 19 | 53 | 30 | 218 | 39 |

Таблица 2. Таксономический состав семейств растений, для которых отмечено семенное возобновление

| Семейство | Родов | Видов | Аборигенных видов |
|-----------------|-------|-------|-------------------|
| Rosaceae | 6 | 9 | 1 |
| Pinaceae | 5 | 6 | 2 |
| Caprifoliaceae | 2 | 3 | 1 |
| Aceraceae | 1 | 3 | 1 |
| Fagaceae | 1 | 3 | 0 |
| Betulaceae | 2 | 2 | 2 |
| Cupressaceae | 1 | 1 | 1 |
| Grossulariaceae | 1 | 1 | 0 |
| Berberidaceae | 1 | 1 | 0 |
| Fabaceae | 1 | 1 | 0 |
| Cornaceae | 1 | 1 | 1 |
| Celastraceae | 1 | 1 | 0 |
| Oleaceae | 1 | 1 | 0 |
| Hydrangeaceae | 1 | 1 | 0 |
| Juglandaceae | 1 | 1 | 0 |
| Rhamnaceae | 1 | 1 | 1 |
| Sambucaceae | 1 | 1 | 0 |
| Tiliaceae | 1 | 1 | 1 |
| Ulmaceae | 1 | 1 | 1 |
| 19 | 30 | 39 | 12 |

В биологическом спектре древесных растений арборетума по системе И.Г. Серебрякова (1952) ведущее место занимают кустарники – 119 видов (54%), деревья (96 видов) составляют 44%, менее одного процента составляют полукустарники и кустарнички. Среди растений, возобновляющихся семенным путем на территории арборетума, преобладают деревья 56% (22 вида), кустарники составляют 44% (17 видов). По системе Ch. Raunkjerg (1905), лучше возобновляются микрофанерофиты с опадающими листьями и защищенными почками от 2 до 8 метров высотой: *Amelanchier spicata* (Lam.) K. Koch, *Corylus avellana*, *Caragana arborescens* Lam., *Euonymus europaea* L. и другие (табл. 4). Преобладание растений этой группы связано с природной пластичностью видов к световому фактору и фактору влажности. Из числа имеющихся в коллекции дендрария вечнозеленых микро- и нанофанерофитов (16 видов) возобновляются только *Pseudotsuga glauca* Mayr и *Juniperus communis* L., что отчасти связано с недавним расширением интродукции этой группы растений.

Проведенный анализ экотипов выявил равномерное распределение между гелиофитами (20 видов) и селигелиофитами (19) по отношению к световому фактору, эвтрофами (19) и мезотрофами (19) по отношению к богатству почв. По отношению к фактору увлажнения преобладают мезофиты (24 вида), существенное значение имеют гигромезофиты – 20% (8 видов). Таким образом, в условиях арборетума созданы благоприятные условия для возобновления относительно светолюбивых, требовательных к плодородию почв растений и способных развиваться в условиях среднего и повышенного увлажнения.

Встречаемость самосева в большей мере отмечается в подкрановом пространстве материнских растений (*Acer ginnala*, *Cerasus maackii*, *Juglans mandshurica* и др.), исключение составляет небольшая группа растений (*Abies balsamea*, *Acer platanoides*, *Quercus robur* L., *Viburnum lantana* L. и др.). Растения этой группы встречаются в разных отделах арборетума, а также окружающих его естественных фитоценозах, отличаются разновозрастным подростом от 1 до 20 лет. В то же время большинство из них находятся в квазисенильном состоянии, так *Acer platanoides* в возрасте 18 лет имеет высоту 10 см, а *Abies balsamea* в возрасте 16 лет – 39 см. Причиной такого состояния является несоответствие экологических требований растений к условиям освещенности места произрастания.

Основными экологическими нишами, или микросайтами, для самосева на территории арборетума являются оголенные от дернины участки (здесь встречаются *Cerasus maackii*, *Cornus alba*, *Pseudotsuga glauca*),

Таблица 3. Географический анализ древесных растений, возобновляющихся семенным путем (по А.Л. Тахтаджяну, 1978)

| Зона / области | циркум-бореальная | восточно-азиатская | атлантико-северо-американская | область Скалистых гор | Гибриды | Итого |
|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------|---------|-------|
| европейская | 16 | - | - | - | - | 16 |
| евразийская | 6 | - | - | - | - | 6 |
| азиатская | 2 | 7 | - | - | - | 9 |
| североамериканская | 3 | - | 1 | 2 | - | 6 |
| космополиты | 1 | - | - | - | - | 1 |
| гибриды | - | - | - | - | 1 | 1 |
| итого | 28 | 7 | 1 | 2 | 1 | 39 |

Таблица 4. Распределение растений по жизненным формам Ch. Raunkjær (1905)

| Жизненная форма | вечнозеленые | лиственные | всего |
|-----------------|--------------|------------|-------|
| мезофанерофиты | 4 | 8 | 12 |
| микрофанерофиты | 1 | 20 | 21 |
| нанофанерофиты | 1 | 5 | 6 |
| итого | 6 | 33 | 39 |

каменные насыпи (*Pinus peuce*, *Larix sibirica*, *Fraxinus excelsior*), участки подкоронового пространства с большим количеством опада и слабым задернением (*Corylus avellana*, *Viburnum lantana*, *Ribes alpinum*).

Несмотря на обильное семенное возобновление многих видов, часть его погибает из-за ежегодных покоев, недостатка солнечного света в подкороновом пространстве и ранних осенних заморозков, когда ткани семян текущего года не успевают лигнифицироваться. Так, для большей части самосева *Ribes alpinum* L. и *Juglans mandshurica* отмечены только одно- и двухлетние ювенильные экземпляры. Эти же факторы являются тормозящими для полноценного развития сохраняющегося подроста, основные повреждения которого связаны с обмерзанием, срезанием основного побега. У части растений отмечаются погрызы (*Caragana arborescens*, *Amelanchier spicata*) и пятнистость листовой пластинки (*Abies balsamea*, *A. sibirica*, *Acer platanoides*, *Corylus avellana*), грибковые заболевания (мучнистая роса у *Quercus robur*, ржавчина у *Berberis vulgaris*). Единственным спасением для сохранения подроста может стать перенос его в условия питомника. В саду имеется удачный опыт получения саженцев собственной репродукции и доращивания самосева *Juglans mandshurica*, *Abies balsamea*, *Corylus avellana*, *Quercus rubra* и др.

В результате исследования для части видов впервые отмечается естественное возобновление на данной широте (61°47'с.ш.): *Pinus peuce*, *Acer ginnala*, *Fraxinus excelsior* L. (ранее отмечалось для о. Валаам и д. Куркийоки (Кравченко, 2007)), *Acer pseudoplatanus* L., *Viburnum lantana* и др. В то же время семенного возобновления некоторых видов, активно размножающихся на городских территориях, не было выявлено, таких как *Negundo aceroides* Moench, *Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim., *Fraxinus pennsylvanica* Marshall (Кравченко, 2007), *Ulmus scabra* Mill. и др.

Таким образом, первичное обследование территории арборетума Ботанического сада ПетрГУ на выявление семенного возобновления позволило расширить представление о результатах интродукции древесных растений в условиях южной Карелии и отметить ассортимент наиболее устойчивых растений.

Исследования поддерживаются программой Рособразования «Развитие научного потенциала высшей школы».

Литература

Борисова Е.А., Фролова О.В. Анализ дендрофлоры города Иваново // Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века: Материалы всероссийской конференции (Петрозаводск, 22–27 сентября 2008 г.). – Петрозаводск, 2008. – Ч. 6. – С. 190–192.

- Карпун Ю.Н. Основы интродукции растений // Hortus botanicus. 2004. 2. – Р. 17–32.
- Козловский Б.Л., Куропятников М.В., Федоринова О.И., Козловская Е.Б. Эколого-биологические особенности древесных видов урбанофлоры Ростова-на-Дону // Научная конференция «Экологические аспекты развития растительных сообществ в Ботанических садах ЮФО». – Краснодар, 2008. – С. 128–135.
- Кравченко А.В. Конспект флоры Карелии. – Петрозаводск, 2007. – 403с.
- Красная книга Республики Карелии / Под ред. Э.В. Ивантера, О.Л. Кузнецова. – Петрозаводск, 2007. – 368 с.
- Минеева Л.Ю., Борисова Е.А., Хитерман И.Б. Растения Красной книги Ивановской области в условиях ботанического сада Ивановского государственного университета // Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века: Материалы всероссийской конференции. – Петрозаводск, 2008. – Ч. 6. – С. 270–271.
- Овчинникова Е.А. Опыт интродукции древесных растений в ботаническом саду Петрозаводского университета // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. 1957. – Т.8. – Вып.3. – С. 37–48.
- Попова О.С., Григорьевская А.Я. Древесно-кустарниковый видовой и формовой состав интродуцентов отдела *Magnoliophyta* в озеленении г. Воронежа // Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века: Материалы всероссийской конференции (Петрозаводск, 22–27 сентября 2008 г.). – Петрозаводск, 2008. – Ч. 6. – С. 298–301.
- Розно С.А., Кавеленова Л.М. Итоги интродукции древесных растений в лесостепи Среднего Поволжья. – Самара, 2007. – 228 с.
- Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений. – М., 1962. – 378 с.
- Тахтаджян А.Л. Флористические области Земли. – Л., 1978. – 248 с.
- Raunkjær Ch. Types biologiques pour la géographie botanique // Forhandl. Kgl. Dansk. – Vidensk. Selskab. 1905. – Т.5. – Р. 347–437.

УДК. 581.41, 581.52

© Н.В. Екимова, Г.П. Беловежец, П.П. Силкин

Степные реликтовые кустарники Забайкалья в природе и при интродукции

Н.В. Екимова¹, Г.П. Беловежец², П.П. Силкин¹

¹Сибирский федеральный университет, г. Красноярск, Россия

E-mail: ekimova_n@mail.ru ppsilk@forest.akadem.ru

²Иркутский государственный университет

г. Иркутск, Россия

E-mail: g-p-b@yandex.ru

The step relic shrub of Transbaikalia in nature and under introduction.

N.V. Ekimova, G.P. Belovezhets, P.P. Silkin

The author have studied morphology and ecology data of West Transbaikalye step relic shrub: *Armeniaca sibirica*, *Amygdalus pedunculata*, *Rhamnus erythroxylon*, *Atraphaxis pungens*, *A. frutescens*, *Caragana pigmaea*, *C. buriatica*, *Spiraea aquilegifolia*, *Ribes diacantha*. The data of quantity, structure, multiplication, present state of populations of relic species are given. The author proposes some solutions of genofond protection problems.

Увеличение территорий, подвергающихся антропогенному воздействию, является причиной сокращения численности и уничтожения растений. Территория Западного Забайкалья, где реликтовые кустарники играют определяющую функцию в формировании степных биогеоценозов, не является исключением. Их утрата несет за собой нарушение сложившегося экологического равновесия экосистем, происходят невозвратимые потери источников лекарственного сырья, потенциально ценного материала для селекции, косметической и пищевой промышленности. В связи с этим особую важность приобретают вопросы углубленного изучения биологии степных реликтовых кустарников, к которым относятся: *Armeniaca sibirica* (L.) Lam. (Rosaceae) – абрикос сибирский, *Amygdalus pedunculata* Pall. (Rosaceae) – миндаль черешковый, *Spiraea aquilegifolia* Pall.

(Rosaceae) – спирея водосборолистная, *Rhamnus erythroxylon* Pall. (Rhamnaceae) – жёстер краснодревесный, *Atraphaxis pungens* (Bieb.) Jaub. et Spach. (Poligonaceae) – курчавка колючая, *A. frutescens* (L.) C.Koch (Poligonaceae) – курчавка кустарниковая, *Caragana pigmaea* (L.) DC. (Fabaceae) – карагана карликовая, *Caragana buriatica* Peschk. (*Caragana microphylla* Lam.) (Fabaceae) – карагана бурятская, *Ribes diacantha* Pall. (Crossulriaceae) – смородина двуиглая.

Вероятно, некоторые из этих кустарников сохранились на данной территории с миоцен-плиоцена и являются реликтами древнесредиземноморской ксерофильной флоры (Камелин, 1973, 2004; Слемнёв и др., 2005). Миндаль черешковый, абрикос сибирский и жёстер краснодревесный являются редкими и рекомендованы для охраны на территории Бурятии (Красная книга..., 2002). Целью данных исследований является изучение особенностей биологии степных реликтовых кустарников, определяющих стратегию их выживания, сохранение природных популяций этих растений и широкое введение их в культуру.

Исследования проводились в период с 1994 по 2008 г. отрогах хребтов Моностой, Малханский и Боргойский (Южная Бурятия), Бутэлийн-Нуру, Бурэн-Нуру (Монголия).

Основными методами исследования явились составление стандартных геоботанических описаний и популяционно-структурный анализ реликтовых кустарниковых сообществ, которые проводились на пробных площадях размером 10 x 10 м в пределах трансект, закладываемых по склону регулярным способом. Количество трансект ограничивалось двумя-тремя повторностями (Программа и методика..., 1986). Оценивались следующие морфометрические параметры и биологические характеристики особи: фенофаза, высота, длина стволиков, онтогенетическое состояние, диаметр кроны и диаметр основания куста, число порядков ветвления, диаметр (средний и максимальный) оснований стволиков и их количество, форма кроны, количество плодов, энергия вегетативного возобновления (включая послепожарное). Затем, по разработанной нами 10-балльной шкале (Екимова и др., 2007) оценивалась жизнеспособность кустарников.

Стратегия популяций определялась по методике Л.П. Рысина и Т.Н. Казанцевой (1975).

Кариологический анализ миндаля и абрикоса проведён на давленных препаратах по методике Ю.А. Смирнова (1968), с модификациями Муратовой Е.Н. (2005).

Цифровые данные обрабатывались вариационно-статистическим методом (Зайцев, 1984). Семенная продуктивность кустарников определена по методике И.В. Вайнагий (1974), лабораторная всхожесть семян – по общепринятой методике (Международные..., 1984).

Климат описываемой территории представляет одно целое с монгольскими степными ландшафтами, основные его характеристики – жаркий и сухой. Изучаемые виды кустарников: *Armeniaca sibirica*, *Amygdalus pedunculata*, *Rhamnus erythroxylon*, *Atraphaxis pungens*, *A. frutescens*, *Caragana pigmaea*, *C. buriatica*, *Spiraea aquilegifolia*, *Ribes diacantha* – являются светолюбивыми, ксерофитами, олиготрофами (Коропачинский, Востовская, 2002), только *Armeniaca sibirica* является ксеро-мезофитом (Камелин, 1994) и, подобно *Amygdalus pedunculata*, кальцефилом, что типично для косточковых культур. *Amygdalus pedunculata*, *Armeniaca sibirica* и *Spiraea aquilegifolia* выступают в роли доминанта и содоминанта в реликтовых кустарниковых сообществах степного и лесостепного пояса. Они разновелики – от 5 до 100 га и занимают, в основном, южные, хорошо инсолируемые каменистые склоны хребтов, покрытые слоем щебня (крупнее 1–3 см) и глыбами в пределах 600–1200 м абсолютной высоты. Миндальники и спирейники спускаются и на щебнистые делювиальные и пролювиальные шлейфы с уклоном 5–7°, абрикосники произрастают на более крутых обвально-осыпных склонах крутизной 20–30°, где мало мелкозёма. Они встречаются реже на склонах восточной и западной, и единично – северной экспозиции. Крутизна склонов здесь 15–30°. Если кустарники проникают под полог *Pinus sylvestris* и *Larix sibirica*, то они хорошо приспосабливаются к притенению, но глубина их проникновения на северные склоны под полог незначительна (20–30 м от линии водораздела по склону). Проективное покрытие кустарникового яруса в степных кустарниковых сообществах варьирует от 5 до 50%, в среднем составляет 25%. Видовая насыщенность у подножья склонов хребтов в сообществах колеблется в пределах 29–53 вида на 100 м², в среднем составляет 43 вида. Число видов в реликтовых кустарниковых сообществах с миндалём на склонах варьирует от 31 до 57 на 100 м², в среднем 43 вида. В местах выпаса видовое богатство значительно ниже – в среднем 25 видов на 100 м².

Нами довольно полно изучены морфологические характеристики вышеперечисленных кустарников. Наиболее интересным, в плане внутривидового полиморфизма, оказался *Amygdalus pedunculata* (табл. 1) – кустарник высотой в среднем 1.2–1.8 м, но встречаются особи миндаля в форме дерева, высота их 2.5 м, диаметр основания стволика более 6 см. Форма кроны куста *A. pedunculata* очень вариабельна: неправильная, сноповидная, шпалерная, подушковидная или лепёшковидная. Окраска и форма лепестков у цветков миндаля также различается, наиболее часто встречаются цветки со светло-розовой окраской и округлой несоприкасающейся формой лепестков. Реже встречается у лепестков миндаля ярко-розовая и белая окраска и округлая соприка-

сающаяся и вытянутая форма. При созревании плодов миндаля наиболее встречаемый цвет перикарпия жёлто-красный, также встречаются особи с бордовым и зелёным цветом перикарпия. В популяциях *A. pedunculata* нами выделено три фенологических типа, различающихся по срокам цветения: раннецветущий (30% от числа всех особей в популяциях), массовое цветение таких особей приходится на 15–17 мая, среднецветущий (59%) – со сроками цветения на 7–8 дней позднее, чем у первого типа; позднецветущий (не более 11%), сроки его цветения приходятся на конец мая. Разные сроки прохождения фенофаз у *A. pedunculata* отмечены в одних и тех же экологических условиях (Екимова, Рудых, 2007).

Кариотип миндаля черешкового содержит 32 хромосомы и является тетраплоидом ($2n=4x=32$) с основным числом $x=8$. *A. pedunculata* является единственным известным на сегодняшний день полиплоидом в роде *Amygdalus*, возможно, поэтому популяции миндаля столь полиморфны (Муратова и др., 2003).

Морфологические признаки у *Armeniaca sibirica*, *Rhamnus erythroxylon*, *Atraphaxis pungens*, *A. frutescens*, *Caragana pigmaea*, *C. buriatica*, *Spiraea aulegifolia*, *Ribes diacantha* оказались достаточно стабильными, однако в цветках абрикоса наблюдается явление генеративного полиморфизма: различная степень развитости пестика. У большей части цветков он редуцирован, что приводит к усилению мужской функции. *Caragana pigmaea*, *C. buriatica*, *Spiraea aulegifolia* отличаются ранним вступлением в генеративную фазу, однако срок жизни скелетных осей этих кустарников значительно короче – 5–11 лет. Отмирание скелетных осей у *Armeniaca sibirica*, *Amygdalus pedunculata*, *Rhamnus erythroxylon*, *Atraphaxis pungens*, *A. frutescens* наступает после 25–33 лет. Эти кустарники являются долгоживущими, срок жизни более 70 лет.

Численность и структура популяций реликтовых кустарников зависит от приуроченности к различным элементам рельефа: подножье склона, склон, водораздел, овраги, экспозиции склона, а также наличия карбонатных отвалов и степени антропогенной нагрузки на популяцию. Максимальных значений по численности особей в популяциях все изучаемые виды кустарников достигают в верхней части каменистых склонов южной экспозиции. Число взрослых особей *Amygdalus pedunculata* здесь колеблется от 8 до 34 кустов на площадку, *Armeniaca sibirica* – 8–26 кустов, *Atraphaxis pungens* – 1–4 куста, *Rhamnus erythroxylon* – 1–3 куста, *Caragana pigmaea* – 6–15 кустов. На скальных обнажениях и на водоразделе число особей *Caragana pigmaea* достигает 9–18 кустов. На карбонатных отвалах численность особей *Amygdalus pedunculata*, *Armeniaca sibirica* также высока – 19–34, 16–27 кустов соответственно. На склонах восточной, западной и северной экспозиции, где *Amygdalus pedunculata* и *Armeniaca sibirica* частично проникают под полог сосны, показатели их численности значительно меньше и не превышают 3–14 и 3–9 особей соответственно.

По возрастной структуре популяции реликтовых кустарников крайне неоднородны. Наиболее благополучными на сегодняшний день являются популяции *Armeniaca sibirica* и *Caragana pigmaea*, в них на 10 зрелых генеративных особей, в среднем, приходится 2–4 и 3–5 молодых (j, v) особей семенного происхождения. Популяции этих кустарников относятся к популяциям нормального типа.

Иные показатели в популяциях *Amygdalus pedunculata* и *Rhamnus erythroxylon*. Здесь на 10 зрелых генеративных особей приходится соответственно 1–3 молодые особи семенного происхождения. У *Amygdalus pedunculata* активное семенное возобновление наблюдается в овражных частях популяций, под пологом материнского растения и сосны, на карбонатных отвалах, в расщелинах на скальных обнажениях, поскольку они здесь труднодоступны для поедания и вытаптывания крупным рогатым скотом. У *Rhamnus erythroxylon* скопление молодых особей наблюдается только в пределах проективного покрытия кроны кустарника по той же самой причине, что и у миндаля. В сильно разреженных популяциях *Atraphaxis pungens* молодые особи семенного происхождения единичны.

Все изучаемые виды кустарников находятся в границах своего биологического оптимума, по совокупности критериев, в верхней половине каменистых склонов южной экспозиции. Здесь они формируют хорошо развитую полушатровидную (абрикос, жёстер) и неправильную раскидистую (миндаль, караганы, курчавки, смородина, спирея) форму кроны, достигают максимальных значений в высоту, и кустарники обильно плодоносят.

Все изучаемые реликтовые кустарники характеризуются достаточно высокой семенной продуктивностью и хорошей всхожестью семян. Средняя семенная продуктивность миндаля черешкового – 9–12%, (минимальная и максимальная соответственно 6 и 40%). Свежесобранные семена миндаля черешкового характеризуются высокой лабораторной всхожестью – 65–75%. Полевая всхожесть миндаля равна 60–70%. Количество плодов, вызревающих на *Armeniaca sibirica*, меньше, чем на миндале (среднее количество плодов у абрикоса и миндаля соответственно 50 и 135 штук на особь), всхожесть его свежесобранных костянок выше и составляет 75–85%. Количество вызревших плодов на особи *Rhamnus erythroxylon* – 128–690 ягод, учитывая, что в каждой ягоде бывает 3, реже 2 развитые косточки, то число семян колеблется от 380 до 2000 на одном кусте. Рентгенография семян выявила их разнокачественность, только 70% семян являются полноценными. Потенциал к

Таблица 1. Изменчивость количественных признаков в популяциях *Amygdalus pedunculata*

| Признак | Lim, см | M±Sx | V, % | n |
|--|---------|-----------|--------|----|
| Высота куста | 31–245 | 98.5±6.5 | 21–53 | 25 |
| Диаметр кроны куста (с юга на север) | 26–311 | 117.5±9.5 | 9–15 | 20 |
| Диаметр основания куста (с юга на север) | 20–260 | 92±9.5 | 7–15.5 | 20 |
| Диаметр кроны куста (с востока на запад) | 16–114 | 42±5 | 6–17 | 20 |
| Диаметр основания куста (с востока на запад) | 15–86 | 28.5±2.5 | 9–16 | 20 |
| Диаметр цветка | 1.4–3.0 | 2±0.1 | 22–69 | 20 |
| Длина костянки | 1.2–2.2 | 1.65±0.15 | 16–17 | 25 |
| Ширина костянки | 0.7–1.5 | 1.0±0.1 | 24–27 | 25 |

Lim – пределы, в которых находится значение признака, M – среднее арифметическое, Sx – ошибка среднего арифметического, V – пределы, в которых колеблется коэффициент вариации во всех исследованных популяциях миндаля, n – число повторностей в каждой популяции.

возобновлению в популяциях реликтовых кустарников высок, но все молодые особи семенного происхождения изучаемых кустарников погибают при пожарах и вытаптываются скотом. Возникла необходимость реализовать комплекс практических мер по охране этих видов в природе для сохранения генофонда природных популяций кустарников и оценить перспективу их введения в культуру. Прделана большая работа по созданию первого в Бурятии ботанического заказника «Миндальная роща», площадь заказника подтверждена геодезическими исследованиями и равна 265 га. Проведены многочисленные посадки *Armeniaca sibirica*, *Amygdalus pedunculata*, *Rhamnus erythroxylon*, *Caragana pigmaea*, *C. buriatica*, *Spiraea aqueligifolia*, *Ribes diacantha* в Бурятии, г. Иркутске, г. Красноярске, где они успешно интродуцированы и рекомендованы для озеленения городов Сибири.

Существование в Южной Бурятии уникальных кустарниковых сообществ с *Armeniaca sibirica*, *Amygdalus pedunculata*, *Rhamnus erythroxylon*, *Atraphaxis pungens* и др. обусловлено расположением ареалов видов, их слагающих в суровых условиях резко континентального климата. Изучаемые сообщества занимают, в основном, южные, хорошо инсолируемые каменистые склоны хребтов с присутствием карбонатов и скудным влагообеспечением. Это свидетельствует о том, что, вероятно, эти условия наиболее близки к тем, в которых эти реликты возникли.

Изучаемые реликтовые кустарники – пациенты. Они не являются естественно исчезающими видами, так как обладают высоким потенциалом для выживания: высокий уровень полиморфизма, раннее вступление в генеративную фазу, обильное плодоношение, высокая всхожесть семян, активное послепожарное вегетативное возобновление, долгий срок жизни. Таким образом, реликтовые кустарники сохранились в пределах рассматриваемой территории благодаря, с одной стороны специфическому и очень контрастному климатическому режиму данного горного региона, а с другой – биологическим особенностям кустарников и их высокой адаптивности к своеобразному комплексу абиотических факторов исследуемой территории.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 08-04-00296.

Литература

- Вайнагий И.В. О методике изучения семенной продуктивности растений // Бот. журн. 1974. – Т. 59. – № 6. – С. 826–831.
- Зайцев Г.Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. – М., 1984. – 424 с.
- Екимова Н.В. и др. Современное состояние популяций *Amygdalus pedunculata* и *Armeniaca sibirica* в Монголии и стратегия их выживания. // Экосистемы внутренней Азии: вопросы исследования и охраны. Сб. научн. тр. – М., 2007. – С. 162–170.
- Екимова Н.В., Рудых С.Г. Сезонный ритм развития *Armeniaca sibirica* и *Amygdalus pedunculata* (Rosaceae) в Западном Забайкалье. // Растительные ресурсы. 2007. – Вып. 2. – С. 18–23.
- Камелин Р.В. Флорогенетический анализ естественной флоры горной Средней Азии. – М., 1973. – 356 с.
- Камелин Р.В. География и фитоценология *Armeniaca sibirica* (L.) Lam. // Раст. ресурсы. 1994. – Т. 30. – Вып 1–2. – С. 3–25.

- Камелин Р.В. География и фитоценология *Prunus (Amygdalus) pedunculata* (Rosaceae) // Бот. журн. 2004. – Т. 89. – № 3. – С. 400–425.
- Коропачинский И.Ю., Встовская Т.Н. Древесные растения Азиатской России. – Новосибирск, 2002. – 707 с. Красная книга Республики Бурятия: редкие и исчезающие виды растений и грибов. – Новосибирск, 2002. – 340 с.
- Международные правила анализа семян. – М., 1984. – 38 с.
- Муратова Е.Н., Екимова Н.В., Картюк Т.В. Кариотип миндаля черешкового (Западное Забайкалье) // Бот. журн. 2003. – Т. 88. – № 10. – С. 137–141.
- Программа и методика наблюдений за ценопопуляциями видов растений Красной книги СССР. – М., 1986. – 34 с.
- Рысин Л.П., Казанцева Т.Н. Метод ценопопуляционного анализа в геоботанических исследованиях // Бот. журн. 1975. – Т. 60. – № 3. – С. 199–209.
- Слеминёв Н.Н. и др. Кустарниковые сообщества и их роль в сукцессионных процессах в лесостепной зоне Монголии // Бот. журн. 2005. – Т. 90. – № 4. – С. 481–508.

УДК 582.912.2:581.14:631.525(477.25)

© А.У. Зарубенко, Т.Н. Антонюк

Биоритмы, зимостойкость и трансформация биоморф интродуцированных в условиях Киева рододендронов японского происхождения

А.У. Зарубенко, Т.Н. Антонюк

Ботанический сад имени акад. А.В. Фомина, г. Киев, Украина
E-mail: botsad_fomin@ukr.net

Biorhythms, winter resistance and biomorph transformation of japanese origin rhododendrons introduced under conditions of Kyiv

A.U. Zarubenko, T.N. Antonyuk

The statistical worked up data of 37-years long phenological observations on biorhythms have been given as well as the information about the biomorph transformation, winter resistance and seed germination for 20 species and 1 variety of rhododendrons of Japanese origin introduced in the conditions of Kyiv has been represented.

Ритмы сезонного развития древесных растений представляют собой важнейшую составную часть их онтогенеза. Особенное значение они приобретают для интродуцентов, которые в новых условиях внешней среды иногда вынуждены изменять не только календарные сроки, но и продолжительность, а также характер протекания отдельных фаз развития. Такие изменения часто влияют на интенсивность цветения и обилие плодоношения, а также на созревание побегов в процессе их подготовки к низким температурам. Все это, в свою очередь, значительно влияет на зимостойкость и связанное с ней сохранение биоморфы, а в конечном итоге – на успешность интродукции растений.

В течении последних 37 лет мы изучали ритмы сезонного развития, зимостойкость и другие показатели жизнеспособности рододендронов в Ботаническом саду имени акад. А.В. Фомина Киевского национального университета имени Тараса Шевченко, где интродуцировано более 170 таксонов этих растений. Упомянутая коллекция произрастает на участке древесных реликтов под пологом больших деревьев. В настоящей статье приведены результаты изучения лишь представителей рода рододендрон японского происхождения. Таксономия растений и их размеры в природных условиях приведены из литературных источников (Кондратович, 1981; Krussman, 1978). Исследования ритмов сезонного развития проведены путем систематических фенологических наблюдений по методике А.Г. Головача, а также по методике ГБС АН СССР (Гововач, 1955; Методика..., 1975). Их результаты выражены в календарных датах, которые обработаны математическими методами (Зайцев, 1974). Интенсивность (обилие) цветения определяли по шкале А.Г. Головача (1980), а обилие плодоношения – по шкале В.Г. Каппера (1936), степень зимостойкости – по 8-бальной шкале С.Я. Соколова (1953), сроки

завершения прироста – по методике А.А. Молчанова и В.В.Смирнова (Молчанов, Смирнов, 1967). Возраст растений состоянием на конец 2008 года принимали согласно картотеке растений Ботанического сада. Биометрические показатели снимали из лучших представителей вида (Анучин, 1952). Всхожесть семян определяли путем 3–4-кратного их проращивания в чашках Петри по ГОСТ 13056.6-75 (Семена..., 1951). Результаты исследований приведены ниже.

***Rhododendron albrechtii* Maxim.** – рододендрон Альбрехта. Листопадный раскидистый кустарник 1–1,5 м высотой. В культуре биоморфу сохраняет. В возрасте 24 лет имеет высоту 1,4 м, крону 1,4х1,0 м. Период вегетации начинается 20.04±8 и продолжается 185±8 дней. Листья распускаются с 17.04±10 по 24.05±87, массово опадают 22.10±11. Осеннее расцвечивание листьев частичное, со II декады сентября. Цветет с 29.04±6 по 19.05±4, интенсивность цветения 3–4 балла. Среднегодовой прирост побегов 10–12 см, который прекращается в I декаде июня. Плоды созревают в III декаде сентября. Обилие плодоношения 3–4 балла. Семена сохраняют всхожесть до 3-х лет. Лабораторная всхожесть семян 96%, почвенная – 93%. Зимостойкость I балл. Размножается семенами и черенками.

***Rh. aureum* Georgi.** – р. золотистый. Вечнозеленый кустарник 0,5–1,0 м высотой, в культуре – стелящийся. В возрасте 22 лет имеет высоту 0,2 м, крону 0,5х0,5 м. Листья распускаются с 22.04±7 по 25.05±5. Цветет с 06.04±6 по 30.04±7, интенсивность цветения 1 балл. Среднегодовой прирост побегов 1,5–2,5 см, который прекращается во II декаде июня. Плодов не образует. Зимостойкость I балл.

***Rh. brachycarpum* D.Don ex G.Don** – р. короткоплодный. Вечнозеленый, прямостоячий кустарник 2–4 м высотой. В культуре биоморфу сохраняет. В возрасте 28 лет имеет высоту 2 м, крону 2,0х1,8 м. Листья распускаются с 28.04±9 по 7.06±8. Цветет с 03.06±11 по 3.07±6, интенсивность цветения 3–4 балла. Среднегодовой прирост побегов 6–9 см, который прекращается во II декаде июня. Плоды созревают в III декаде октября. Семена сохраняют всхожесть 3,5–4 года. Лабораторная всхожесть семян 87%, почвенная – 84%. Зимостойкость I балл. Размножается семенами и черенками.

***Rh. camtschaticum* Pall.** – р. камчатский. Листопадный ветвистый полукустарник 4–35 см высотой. В возрасте 14 лет имеет высоту 10 см, крону 20х15 см. Период вегетации начинается 18.04±7 и продолжается 181±6 дней. Листья распускаются с 23.04±6 по 20.05±5, массово опадают 16.10±8. Осеннее расцвечивание листьев частичное, со II декады сентября. Цветет с 24.05±8 по 01.06±6, интенсивность цветения 1 балл. Среднегодовой прирост побегов 2,5–3,5 см, который прекращается в III декаде июня. Плоды созревают в I декаде сентября, обилие плодоношения 1 балл. Семена очень мелкие, сохраняют всхожесть 2 года. Лабораторная всхожесть семян 64%, почвенная – 62%. Зимостойкость I балл. Размножаются семенами.

***Rh. degronianum* Carr.** – р. Дегрона. Вечнозеленый кустарник около 1 м высотой. В культуре биоморфу сохраняет. В возрасте 37 лет имеет высоту 1,2 м, крону 1,3х1,1 м. Листья распускаются с 20.05±6 по 22.06±4. Цветет с 26.04±8 по 17.05±10, интенсивность цветения 4–4,5 балла. Среднегодовой прирост побегов 2,5–4 см, который прекращается в I декаде июля. Плоды созревают в III декаде сентября, обилие плодоношения 4 балла. Семена сохраняют всхожесть 4 года. Лабораторная и почвенная всхожесть семян 13%. Зимостойкость I балл. Размножается семенами, черенками, отводками.

***Rh. fauriei* Franch.** – р. Фори. Вечнозеленый кустарник 1–3 м высотой. В культуре биоморфу сохраняет. В возрасте 22 лет имеет высоту 1,2 м, крону 0,9х1,1 м. Листья распускаются с 30.04±7 по 11.06±6. Цветет с 01.06±6 по 30.06±5, интенсивность цветения 3–4 балла. Среднегодовой прирост побегов 6–9 см, который прекращается во II декаде июня. Плоды созревают в III декаде сентября, обилие плодоношения 3–4 балла. Семена сохраняют всхожесть 3 года. Лабораторная всхожесть семян 89%, почвенная – 86%. Зимостойкость I балл. Размножается семенами и черенками.

***Rh. japonicum* (A.Gray) Suring.** – р. японский. Листопадный, ветвистый кустарник 1–2 м высотой. В культуре биоморфу сохраняет. В возрасте 44 лет имеет высоту 1,8 м, крону 1,6х1,3 м. Период вегетации начинается 24.04±10 и продолжается 193±10 дней. Листья распускаются с 28.04±6 по 16.06±7, массово опадают 04.11±10. Осеннее расцвечивание листьев частичное. Цветет с 10.05±11 по 16.06±10, интенсивность цветения 5 баллов. Среднегодовой прирост побегов 7–10 см, который прекращается в III декаде июня. Плоды созревают в I декаде ноября. Обилие плодоношения 2–3 балла. Семена сохраняют всхожесть 4 года. Лабораторная всхожесть семян 85%, почвенная – 89%. Зимостойкость I балл. Размножается семенами, черенками, отводками, делением кустов.

***Rh. kaempferii* Planch.** – р. Кампфера. Полувечнозеленый (при суровой зиме почти совсем листопадный) кустарник до 1,5 м высотой. В культуре биоморфу сохраняет. В возрасте 31 год имеет высоту 0,9 м, крону 1,3х1,1 м. Листья распускаются с 25.04±8 по 28.05±6, массово опадают 14.11±11. Осеннее расцвечивание листьев частичное. Цветет с 04.05±9 по 03.06±9, интенсивность цветения 4 балла. Среднегодовой прирост побегов 4–7 см, который прекращается в I декаде августа. Плоды созревают в I декаде ноября. Обилие плодоношения 1

балл. Семена сохраняют всхожесть до 3-х лет. Лабораторная всхожесть семян 60%, почвенная – 59%. Зимостойкость I-II балла. Размножается семенами, черенками.

***Rh. kiusianum* Mak. – р. кнущианский.** Полувечнозеленый, густоветвистый, ширококорослый кустарник около 0,7 м высотой. В культуре биоморфу сохраняет. В возрасте 23 лет имеет высоту 0,8 м, крону 1,1x1,0 м. Листья распускаются с 26.04±7 по 08.06±5, массово опадают 08.11±9. Цветет с 11.05±5 по 08.06±5, интенсивность цветения 4 балла. Среднегодовой прирост побегов 5-6 см, который прекращается в III декаде июля. Плоды созревают в I декаде ноября. Обилие плодоношения 2 балла. Семена сохраняют всхожесть 2,5 года. Лабораторная всхожесть семян 93%, почвенная – 90%. Зимостойкость I-(III) балла. Размножается семенами, черенками.

***Rh. makinoi* Tagg ex Nakai et Koidz. – р. Макино.** Вечнозеленый кустарник 1-2 м высотой, с густой округлой кроной. В культуре биоморфу сохраняет. В возрасте 21 года имеет высоту 1 м, крону 0,9x1,2 м. Листья распускаются с 09.05±7 по 19.06±5. Цветет с 10.05±7 по 28.05±6, интенсивность цветения 3-4 балла. Среднегодовой прирост побегов 7-9 см, который прекращается во II декаде июля. Плоды созревают во II декаде октября. Обилие плодоношения 2 балла. Семена мелкие, сохраняют всхожесть 3 года. Лабораторная всхожесть семян 82%, почвенная – 79%. Зимостойкость I балл. Размножаются семенами, черенками.

***Rh. metternichii* Sieb. et Zucc. var. *hondoense* Nakai – р. Меттерниха разновидность хондский.** Вечнозеленый кустарник 1–2,5 м высотой. В культуре биоморфу сохраняет. В возрасте 21 года имеет высоту 2 м, крону 1,5x1,2 м. Листья распускаются с 10.05±7 по 12.06±8. Цветет с 08.05±7 по 05.06±6, интенсивность цветения 4-5 баллов. Среднегодовой прирост побегов 11-14 см, который прекращается в III декаде июня. Плоды созревают в III декаде октября, обилие плодоношения 1 балл. Семена сохраняют всхожесть до 4-х лет. Лабораторная всхожесть семян 46%, почвенная – 43%. Размножаются семенами и черенками.

***Rh. nipponicum* Matsum. – р. ниппонский.** Листопадный кустарник 1-1,5 м высотой. В культуре биоморфу сохраняет. В возрасте 8 лет имеет высоту 0,5 м, крону 0,3x0,4 м. Период вегетации начинается 26.04±8, продолжается 173±8 дней. Листья распускаются с 28.04±9 по 01.06±12, массово опадают 17.10±8 дней. Цветет с 23.05±7 по 16.06±5, интенсивность цветения 2 балла. Среднегодовой прирост побегов 6-9 см, который прекращается во II декаде июня. Плоды созревают во II декаде сентября. Обилие плодоношения 1 балл. Семена сохраняют всхожесть 1 год. Лабораторная и почвенная всхожесть семян 24%. Зимостойкость II(IV) баллы. Размножаются семенами, черенками.

***Rh. obtusum* (Lindl.) Planch. – р. тупой.** Полувечнозеленый, густоветвистый кустарник 0,5-1,5 м высотой. В культуре биоморфу сохраняет. В возрасте 40 лет имеет высоту 1,4 м, крону 1,2x1 м. Листья распускаются с 28.04±6 по 09.06±5, массово опадают 12.11±10. Цветет с 09.05±7 по 02.06±10, интенсивность цветения 5 баллов. Среднегодовой прирост побегов 8-10 см, который прекращается в I декаде августа. Плоды созревают во II декаде ноября. Обилие плодоношения 5 баллов. Семена сохраняют всхожесть 3,5 года. Лабораторная всхожесть семян 95%, почвенная – 92%. Зимостойкость I балл. Размножаются семенами, черенками, отводками.

***Rh. poukhanense* Levl. – р. пукханский.** Полувечнозеленый распростертый кустарник 0,6–1 м высотой. В культуре биоморфу сохраняет. В возрасте 39 лет имеет высоту 1 м, крону 0,8x0,7 м. Листья распускаются с 27.04±10 по 01.06±8, массово опадают 07.11±12. Цветет с 11.05±9 по 06.06±8, интенсивность цветения 5 баллов. Среднегодовой прирост побегов 4-5 см, который прекращается в III декаде июля. Плоды созревают в I декаде ноября. Обилие плодоношения 5 баллов. Семена сохраняют всхожесть 3,5 года. Лабораторная всхожесть семян 90%, почвенная – 89%. Зимостойкость I балл. Размножаются семенами, черенками, отводками.

***Rh. reticulatum* D. Don – р. сетчатый.** Листопадный кустарник 1–3 м высотой. В культуре биоморфу сохраняет. В возрасте 28 лет имеет высоту 1,7 м, крону 0,9x1,4 м. Период вегетации начинается 19.04±11 и продолжается 191±9 дней. Листья распускаются с 22.04±8 по 24.05±12, массово опадают 28.10±10. Цветет с 23.04±12 по 18.05±6, интенсивность цветения 4–5 баллов. Среднегодовой прирост побегов 6–8 см, который прекращается во II декаде июня. Плоды созревают в I декаде ноября. Обилие плодоношения 4 балла. Лабораторная всхожесть семян 91%, почвенная – 90%. Зимостойкость I(II) балл. Размножаются семенами, черенками, отводками.

***Rh. scabrum* G. Don – р. шершавый.** Полувечнозеленый кустарник 0,7–1,5 м высотой. В культуре биоморфу сохраняет. В возрасте 8 лет имеет высоту 0,7 м, крону 0,5x0,8 м. Листья распускаются с 19.04±7 по 26.05±6, массово опадают в III декаде октября. Цветет с 10.05±6 по 29.05±6, интенсивность цветения 1-2 балла. Среднегодовой прирост побегов 6-8 см, который прекращается в I декаде июля. Плоды созревают в III декаде октября. Обилие плодоношения I балл. Лабораторная всхожесть семян 84%, почвенная – 82%. Зимостойкость I-II балла. Размножается семенами и черенками.

***Rh. schlippenbachii* Maxim. – р. Шлиппенбаха.** Листопадный раскидисто-ветвистый кустарник 2-3 м, в природе до 5 м высотой. В культуре биоморфу сохраняет. В возрасте 36 лет имеет высоту 2,4 м, крону 1,6x1,2

м. Период вегетации начинается 18.04 ± 11 и продолжается 193 ± 10 дней. Листья распускаются с 25.04 ± 9 по 20.05 ± 5 , массово опадают 28.10 ± 10 . Цветет с 30.04 ± 11 по 24.05 ± 14 , интенсивность цветения 5 баллов. Среднегодовой прирост побегов 5–8 см, который прекращается в I декаде июня. Плоды созревают во II декаде октября. Обилие плодоношения 3 балла. Лабораторная всхожесть семян 95%, почвенная – 93%. Зимостойкость I балл. Размножается семенами и черенками.

***Rh. semibarbatum* Maxim. – р. полубородатый.** Листопадный кустарник 1–2,5 м высотой. В культуре биоморфу сохраняет. В возрасте 8 лет имеет высоту 0,8 м, крону – 0,6х0,5 м. Период вегетации начинается с 08.04 ± 5 и продолжается 203 ± 8 дней. Листья распускаются с 12.04 ± 7 по 01.06 ± 6 , массово опадают 28.10 ± 9 дней. Возраста генеративной фазы развития пока не достиг. Среднегодовой прирост побегов 9–12 см, который прекращается во II декаде июля. Зимостойкость II(III) балла. Размножается семенами и черенками.

***Rh. tschonokii* Maxim. – р. Чоносского.** Листопадный, густоветвистый, прямой кустарник 0,5–1,5 м высотой. В культуре биоморфу сохраняет. В возрасте 19 лет имеет высоту 1 м, крону 1,0х0,8 м. Период вегетации начинается 15.04 ± 10 и продолжается 203 ± 7 дней. Листья распускаются с 27.04 ± 8 по 31.05 ± 5 , массово опадают 04.11 ± 7 . Цветет с 08.06 ± 9 по 04.07 ± 4 , интенсивность цветения 2–3 балла. Среднегодовой прирост побегов 6–8 см, который прекращается в III декаде июня. Плоды созревают в III декаде сентября. Обилие плодоношения 2–3 балла. Лабораторная всхожесть семян 23%, почвенная – 22%. Зимостойкость I (IV) балл. Размножается семенами и черенками.

***Rh. yakushimanum* Nakai – р. якушиманский.** Вечнозеленый кустарник 0,5–1 м высотой. В культуре биоморфу сохраняет. В возрасте 33 лет имеет высоту 1,6 м, крону 1,4х2 м. Листья распускаются с 16.05 ± 6 по 24.06 ± 4 . Цветет с 08.05 ± 7 по 31.05 ± 7 , интенсивность цветения 4 балла. Среднегодовой прирост побегов 7–9 см, который прекращается в I декаде июля. Плоды созревают в III декаде сентября, обилие плодоношения 1,5–2 балла. Лабораторная всхожесть семян 81%, почвенная – 80%. Зимостойкость I балл. Размножается семенами и черенками.

***Rh. yedoense* Maxim. – р. иедский.** Полувечнозеленый, очень ветвистый кустарник до 1 м (в культуре 60 см) высотой. Это культурная форма *Rh. poukhanense*. В культуре биоморфу сохраняет. В возрасте 24 лет имеет высоту 0,8 м, крону 1,5х1,3 м. Листья распускаются с 25.04 ± 8 по 28.05 ± 6 , массово опадают 05.11 ± 10 . Цветет с 12.05 ± 7 по 07.06 ± 8 , интенсивность цветения 4–5 баллов. Среднегодовой прирост побегов 4–5 см, который прекращается во II декаде июля. Плоды созревают в I декаде ноября, обилие плодоношения 2–4 балла. Лабораторная всхожесть семян 78%, почвенная – 80%. Зимостойкость I балл. Размножается семенами, черенками и отводками.

Кроме описанных выше видов в Ботаническом саду произрастают более десяти культиваров рододендронов японского происхождения, ритмы развития которых здесь не приведены из-за ограничения размеров статьи. Следует отметить также, что среди приведенных выше описаний 8 видов рододендронов являются вечнозелеными, у которых фаза опадания листьев четко не выражена и очень растянута во времени (с июня по ноябрь). Для этих растений установить начало массового опадания листьев практически невозможно. Поэтому продолжительность вегетационного периода для них не определяли.

Из описаний видно, что рост побегов приведенных видов рододендронов в целом протекает со II декады апреля по I декаду августа, т.е. в период, хорошо обеспеченный теплом. Поэтому они успевают полностью созреть и подготовиться к отрицательным температурам зимы. Годичный прирост побегов вполне удовлетворительный (в среднем 6–10 см), за исключением *Rh. aureum* и *Rh. camtschaticum*, которые растут очень медленно. Общий период цветения исследованных видов рододендронов протекает с 6 апреля по 4 июля, т.е. в целом составляет 90 дней, однако массовое цветение приходится на май (Зарубенко, 1988). Интенсивность цветения у преобладающего большинства видов высокая (3–5 баллов), за исключением все тех же *Rh. aureum* и *Rh. camtschaticum*, а также *Rh. scabrum*. Один вид (*Rh. semibarbatum*) генеративной фазы развития пока не достиг. Несколько ниже по сравнению с интенсивностью цветения было обилие плодоношения, однако количество получаемых семян вполне достаточное для массового воспроизводства этих растений. Что касается зимостойкости, то этот показатель для преобладающего большинства исследованных растений достаточно высокий (I балл). И лишь отдельные виды (*Rh. nipponicum*, *Rh. semibarbatum* и *Rh. tschonokii*) при экстремально неблагоприятных условиях зимы снижают этот показатель до III–IV баллов (он показан в скобках), однако при оптимальной зиме эти виды также перезимовывают без повреждений. Всхожесть семян изучаемых видов рододендронов также достаточно высокая (46–96%), за исключением *Rh. degroenianum* (13%) и *Rh. tschonokii* (23%).

Таким образом, результаты исследований свидетельствуют о том, что все интродуцированные виды рододендронов японского происхождения, за исключением *Rh. aureum*, *Rh. camtschaticum* и *Rh. tschonokii*, имеют высокие показатели жизнеспособности и вполне пригодны для создания высокодекоративных компози-

ций. Их можно без сомнения внедрять в декоративное садоводство на территории Полесья и Лесостепи Украины.

Литература

- Анучин Н.П. Лесная таксация. – М.–Л., 1952. – 532 с.
Головач А.Г. Фенологические наблюдения в садах и парках. – М., 1955. – 55 с.
Головач А.Г. Деревья, кустарники и лианы Ботанического сада БИН АН СССР. – Л., 1980. – 188 с.
Зайцев Г.Н. Обработка результатов фенологических наблюдений в ботанических садах СССР // Бюлл. Главн. бот. сада АН СССР. 1974, – Вып. 94. – С.3–10.
Зарубенко А.У. Цветение рододендронов в условиях Киева // Охрана, изуч. и обогащение растит. мира. 1988. – Вып. 15. – С. 69–74.
Каппер В.Г. Лесосеменное дело. – Л., 1936. – 53 с.
Кондратович Р.Я. Рододендроны. – Рига, 1981. – 231 с.
Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. – М., 1975. – 27 с.
Молчанов А.А., Смирнов В.В. Методика изучения прироста древесных растений. – М., 1967. – 95 с.
Семена древесных и кустарниковых пород (ГОСТ 13056.6–75). – М., 1951. – 77 с.
Соколов С.Я. Современное состояние теории интродукции и акклиматизации растений // Тез. совещан. по теории интродукции растений. – М.–Л., 1953. – С. 10–18.
Krussman G. Handbuch der Loubgeholze, Band III. – Berlin und Hamburg, 1978. – S. 122–205.

УДК 58.007

© Андрис Звиргзс

Современные проблемы и аспекты труда дендрологов Северной Европы

Андрис Звиргзс

Национальный ботанический сад Латвии, Саласпилс, LV-2169
E mail: zandris1928@inbox.lv

Contemporary work problems and their aspects of the North European dendrologists

Andris Zvirgzds

With the changes of conditions of growing of woody-plants also the level of their investigation has been changed. Evolution of the species of plants is slow, but the number of the species which have survived – drastically reduce. From the regions which have not been widely inspected, the scientists receive data about new taxons with valuable qualities. Appropriate cultivars are being selected for the urban greeneries. A new branch for cultivating the greenery woody-plant section – arboriculture has been created. Dominating of cloned plants over populations increases the danger of extension of parasitic organisms and expanding and strengthening of unnecessary symptoms for species. Practitioners dendrologists and specialists of nurseries do not pay due attention to the septemaligation and taxonomy of plants. This becomes the cause of contradictions and different shortcomings. The necessary cultivation of woody-plants, appropriate to growing conditions usually depend upon the nurserys, whereas clones are more appropriate for survival in the city, while the plants from seeds do not dominante. This process slows down evolution. Importance of the factor of the seed origin, as well as the stocks in increasing winter-resistance and sustainability, is not taken into account.

Посвящается памяти Петра Ивановича Лапина

Дендрологи Северной Европы постоянно считаются с фактом, что в их распоряжении в естественном виде имеются те таксоны древесных, которые вернулись в регион, заканчиваясь ледниковым периодом 6–10 тыс. лет тому назад. Значит аутохтонная флора древесных лесной зоны сравнительно очень молода, иная и неполная. Возврат таксонов стертой ледниками бывшей доледниковой флоры (которая просуществовала без катак-

лизм не менее 35 тыс. лет) ещё продолжается, но значительно затруднён населенной и измененной природой человеком Средней Европы. Поэтому разговор о «наших» и не «наших» растениях – иноземных, весьма условный, пояснительный.

В мире имеются крупные области, не исследованные опытными дендрологами лесной зоны Европы, таксоны которых могут дать жизненное потомство в нашем регионе (Тасмания, Новая Зеландия, Тибет, архипелаги юга Южной Америки, соответствующие пояса всех горных систем). Это значит, что совместные экспедиции могут значительно пополнить состав арборифлоры нашего региона. Особого внимания требуют территории, связанные с военными действиями и активным освоением земель под земледелие. Средний показатель доли древесных в относительно старых флорах достигает 20–25% (Вальтер, 1982).

Разнообразие древесных растений сохраняется различными механизмами генетического аппарата и способами размножения (табл. 1). Внутри таксонов с обширным ареалом, несмотря на явные переходные формы, выделяются новые для науки виды и пополняют списки арборифлор ограниченных территорий. Морфологические диагнозы таксонов кочуют с первичного описания в другие работы, нередко созданные с одного экземпляра в природе или гербария и на фоне конкретных условий. Зачастую нет уверенности о достоверности таксона в иных условиях. Нередко это связано с незнанием, игнорированием или небрежным отношением к правилам кодексов ботанической номенклатуры, изменениям и дополнениями к ним. Это значительно усложняет работу составления общих мировых монографий родов (Кондратович, 1981; Лангенфельд, 1991; Циновскис, 1971). Публикуемые списки местных флор состоят из суммы таксонов с различными свойствами и между собой несравнимы (табл. 1).

Поэтому предлагается, в научных целях и по мере возможности, дополнить информацию об образце семян или растений (собранных в природе или за пределами ареала) уточняющей информацией:

$A_{1...n}$ – генерация с A_0 обозначая сеянцы или семена, собранные в природе,

N – семена с гарантированным отсутствием перекрестного опыления с родственными таксонами,

K – вегетативный материал размножения, клонов, отсутствующих в обороте (напр. видов *Populus*, *Salix*, *Tamarix* etc.),

L – семена редких, эндемичных таксонов, собранных в местах первичного описания (*locus classicus*),

N – образцы до сих пор известного таксона, собранные близко к границе известного ареала, в нашем случае, северной и восточной границы,

P – соответствует объему и разнообразию естественной группы популяции,

R – эндемичная редкость, узко экологическая или таксономически оспоренная, но аутентичная редкость (напр. Случай с *Microbiota decussata* Komar.);

S – популяция таксона, оспоренного по фенотипичным признакам, но четко различимая, узко взято (*sensu stricto*) аутентичная,

T – таксономически верная популяция с ареала,

W – особо зимостойкий образец в местных условиях сбора.

Вероятно немало образцов могут получить по несколько таких обозначений.

Очевидная смена климата Земли вносит изменения в таксономический состав локальных арборифлор, но вероятность резких изменений по последним данным не столь велика. Вероятность характерных климатических скачков в Североевропейской лесной зоне: заморозков, глубокого снежного покрова, падения зимой температуры ниже 25–35 градусов, оттепелей и выпревания корневой шейки (снег над незамерзлой почвой, раннее пробуждение из зимнего покоя с последующим морозом, значительно больше и не уменьшается). Эти явления в такой сложной совокупности характерны лишь нашей зоне. Хотя зона занимает лишь 7% суши северного полушария Земли, но показателем её особенности является неполная и собранная растительность, характерная только высоко в горах или территориям на 10–15 градусов широты ближе к экватору. Такие территории разбросаны по всему Северному полушарию, удалены друг от друга. В этих различиях сильное влияние оказывает фотопериодизм.

При культивировании иноземных древесных в лесах и озеленительном ландшафте основа успеха (выживание, естественная репродукция, долговечность и продуктивность древесины, цветков и плодов) зависит от успешного имитирования условий ареала и подбора удачного экотипа из природы. Поиски экотипов в лесоводстве и ландшафтном строительстве происходят иначе, чем у однолетних растений. Очевидно здесь мы можем ожидать совсем новые подходы. Притом долговечность растений и расчётливость наших действий в наших условиях могут стать первичными критериями отбора нужных растений.

Прошло 100–150 лет со времени создания городских насаждений для всех – общественных. Средней Европе заметили, что тотальная замена насаждений, которые стали биологически и визуальными непродуктивными, стоит дороже, чем умелое продление их жизни, применяя различные методы биологически обоснованного ухода и

Таблица 1. Разнообразие популяций древесных в природе, акклиматизации и в насаждениях

| Условные обозначения | Условия сохранения популяций или клонов | Примеры таксонов | Место в ландшафте | | Самовосстановление | действие отбора | Давление массы | самоопыление | перекр. опыление | апомиксис | однополюй клон | двуполюй клон |
|----------------------|--|-------------------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-----------------|----------------|--------------|------------------|-----------|----------------|---------------|
| | | | по биомассе | по числу таксонов | | | | | | | | |
| P | Аутохтонная популяция | <i>Tilia cordata</i> | 2. | 9. | # | # | # | # | # | 0 | # | # |
| L | Чистая линия самоопыления | <i>Betula pendula</i> | 12. | 12. | 0 | # | # | # | 0 | 0 | (#) | (#) |
| Ppp | Самоопыление в популяции акклиматизации | <i>Caragana arborescens</i> | 8. | 7. | 0 | # | 0 | # | 0 | 0 | (#0) | 0 |
| Ppg | Самоопыление в группе акклиматизации | <i>Colutea arborescens</i> | 9. | 6. | 0 | # | 0 | # | 0 | 0 | (#0) | 0 |
| Ag | Агамоспермоспермическая группа | <i>Crataegus submollis</i> | 5. | 5. | 0 | 0 | 0 | # | 0 | # | (#) | 0 |
| Fag | Факультативно агамоспермоспермическая группа | <i>Rosa glauca</i> | 7. | 4. | 0 | # | # | # | (#) | # | (#) | (#) |
| Spp | Популяция перекр. опыления в акклиматизации | <i>Abies alba</i> | 1. | 3. | # | # | # | # | # | 0 | (#) | # |
| Spg | Группа перекр. опыления | <i>Acer saccharin</i> | 4. | 2. | 0 | # | 0 | # | # | 0 | (#) | # |
| Ax | Акклиматизацией продвинутое поколение | <i>Cydonia oblonga</i> | 6. | 8. | (#) | # | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Kvm | Однодомный корнесобственный клон | <i>Philad x lemoinei</i> | 3. | 1. | 0 | 0 | 0 | (#) | 0 | 0 | # | # |
| Kvd | Корнесобст-венный однополюй клон | <i>Salix daphnoides</i> | 10. | 11. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | # | 0 |
| Kp | Привитой клон | <i>Fraxinus excelsior 'Pendula'</i> | 11. | 10. | 0 | 0 | 0 | (#0) | (#0) | 0 | # | (#) |

Примечание: 0 - нет, # - да, (0,#) – частично

обработки древесных в насаждениях. На основе этих заключений сначала в Дании, потом в Англии и Германии, создалось движение, обучение специалистов и рабочих новому направлению и ремеслу – арборикультуре, а специалисты этого дела получили название арбористов (Tree Worker). Общества арбористов Европы объединяются в Совет Европейской Арборикультуры (EAC – European Arboricultural Council). В Латвии создано общество арбористов, которое стало членом названного Совета, и в Эргльской средней школе (центр Латвии) в 2008 году прошел первый выпуск 26 латвийских арбористов – заочников- практиков, имеющих сертификат для работы по всему ЕС. Изданы 2 учебных пособия со словарями терминов на английском и немецком языке, а в обучении практическим навыкам придается главное значение (De Gouret Litchfield, 2005). Арборист должен знать и различать свойства многих древесных пород, уметь пользоваться современной техникой и проводить уход за деревьями регулярно без применения тяжелой подъемной техники, химической борьбы с вредными организмами древесных. Практическая работа требует знающих рабочих, специалистов и руководителей отрасли, которые могут дендрологически аргументировать свои действия работникам самоуправлений, владельцам земельных участков, юристам, ложным защитникам природы и многим людям со своим особым мнением на процессы природы.

Развитие техники и небывалое загрязнение воздуха густонаселенных земель заставило заниматься селекцией древесных растений на устойчивость в загрязненном воздухе, колебаниям климата, отбора клонов с узкой кроной, долгим периодом зеленения листьев, компактной корневой системой – по комплексным признакам, которые только как исключение появляются в природе. Кроме новых генетических методов здесь выручает массовый отбор среди сеянцев в питомниках, поиски в природе и случайные находки. Характерны-

ми примерами таких универсальных находок являются широко применяемые стерильные клоны *Tilia vulgaris* Hayne и *T. petiolaris* DC. Имея в виду долговечность древесных и оценку результатов их селекции, возникает сложность определения авторства и ценности этих клонов – сортов. В зеленых насаждениях повышается доля участия клонов, снижается доля сеянцев. Это тупик в эволюции данного вида и повышается угроза всякого рода эпидемий среди клоновых растений.

Развитие движения арбористов и селекции повышает среднюю долговечность и снижают спрос на новый посадочный материал. Как следствие повышается давление, даже диктатура сортимента древесных – остатки, переросшие и надуманные пропорции для озеленения в питомниках. Особое влияние на дендрофлору других стран оставляют далеко привозимый посадочный материал, отсутствие строгих карантинных условий и ответственность за судьбу будущих посадок.

В Латвии большое значение в определении соотношений сортимента дала инвентаризация старых сельских парков и городских насаждений. Было обследовано более 5 тыс. объектов с посадками иноземных пород. Во время экспедиций проведен первый отбор зимостойкого материала для создания двух крупных (173+23 га) плантаций более 2000 таксонов древесных, одна в самом опасном по зимостойкости, а другая в местности с самым мягким климатом. Плантации постоянно пополняются и служат источником отборных семян и черенков (Звиргзд, 1977). Экспедиции по инвентаризации была хорошей школой нашего предмета всем участникам, помогла выяснить ряд неясных вопросов, дали обширный научный материал.

В экспедициях созрела идея о сравнимом показателе ценности дерева, использовании лиственного коэффициента для сравнения деревьев, участков леса и зеленых насаждений и различиях популяции в ареале и в интродукции (Звиргзд, Циновскис, Кнапе, 1977; Циновскис, Звиргзд, Кнапе, 1977).

Широкие и сравнимые знания и впрямь нужны для улучшения среды нашей жизни. Поэтому нужны современные и удобные определители и сводки дендрологов по регионам, совместные экспедиции с четко определенными задачами, использование электронной техники и связи и рациональное использование всяких ресурсов, которые даются дендрологам.

Литература

- Вальтер Г. Общая геоботаника. – М.: Мир, 1982, – 261 с.
- Звиргзд А. Проект семенной плантации и коллекции генофонда деревьев и кустарников на лесной опытной станции «Калснава» // Ботанические сады Прибалтики. Охрана растений. – Рига: Зинатне, 1977. – С. 158–174.
- Звиргзд А., Циновскис З., Кнапе Д. Итоги инвентаризации старых сельских парков Латвийской ССР // Ботанические сады Прибалтики. Охрана растений. – Рига: Зинатне, 1977. – С. 117–136.
- Кондратович Р.Я. Рододендроны в Латвийской ССР. – Рига: Зинатне, 1981. – 332 с.
- Лангенфельд В.Т. Яблоня. Морфологическая эволюция. Филогения. География. Систематика. – Рига: Зинатне, 1991. – 234 с.
- Циновскис Р., Звиргзд А., Кнапе Д. Охраняемые дендрологические редкости сельских районов Латвийской ССР // Ботанические сады Прибалтики. Охрана растений. – Рига: Зинатне, 1977. – С. 137–157.
- Циновскис Р.Е. Боярышники Прибалтики. – Рига: Зинатне, 1971, – 386 с.
- De Gouret Litchfield (edit.) European Tree Worker. Patzer Verlag. – Berlin–Hannover, 2005. – 145 p.

УДК 635.92:581.522.4

© Ю. М. Зинина, Л. Л. Уткина, О. И. Молканова

Комплексное изучение интродуцированных видов и сортов рода *Syringa* L.

Ю.М. Зинина¹, Л.Л. Уткина², О.И. Молканова¹

¹Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Москва, Россия

²Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова РАН, Москва, Россия

E-mail: molkanova@mail.ru

Complex observation of introduction species and varieties *Syringa* L.

U.M. Zinina, L.L. Utkina, O.I. Molkanova

Lilacs (*Syringa L.*) are one of the most popular ornamental bushes. Equally with traditional methods of plant conservation *ex situ* application of isolated tissue and organ cultures has become more and more actual. At creation of gene bank *in vitro* primary importance is given to representative and preservation of genetic stability. For model species and varieties *Syringa* RAPD-analysis has been carried out to control the genetic stability of the items kept in bank *in vitro*. Evaluation of the relative genetic distention between accessions (microclones) and known varieties was proposed as a method to verify lilac *in vitro* collections. Hence the storage *in vitro* of valuable plant forms is a highly efficient and useful way for maintenance of plant collections and conservation of plant biodiversity.

Род *Syringa L.* принадлежит к семейству Oleaceae Lindl. и включает по разным классификациям от 22 до 30 видов (Окунева и др., 2008).

В настоящее время коллекция сирени ГБС РАН является крупнейшей в России и насчитывает свыше 200 наименований (17 видов и 177 сортов), что составляет около 10% от общего мирового сортового разнообразия (Зинина и др., 2008). За все время существования коллекции были исследованы более 400 наименований, включающих виды, разновидности и сорта. Состав коллекции ГБС РАН достаточно полно отражает генотипическое разнообразие рода *Syringa*.

На основе данных по интродукции рода *Syringa* были отобраны высоко декоративные и устойчивые виды и сорта для проведения комплексных исследований с использованием анатомо-морфологических, физиологических, биотехнологических и молекулярно-генетических методов.

Установлено, что особенности клонального микроразмножения, выбор оптимальной модели культивирования *in vitro* тесно связаны с биологическими особенностями вида и его размножением в природе. При сравнительном изучении разных видов и сортов сирени прослеживается корреляция между темпами роста и развития регенерантов в культуре *in vitro* и динамикой их роста в природных условиях.

При проведении анатомо-морфологического анализа выявлено, что у эксплантов сирени в культуре *in vitro* происходит реализация органогенного потенциала зачатков пазушных почек, а также активизация деятельности клеток пазушной меристемы. Растения-регенеранты развиваются посредством прямого органогенеза, минуя стадию каллусообразования (Молканова и др., 2002).

Известно, что существует комплекс факторов, каждый из которых в отдельности и в сочетании с другими оказывает заметное влияние на развитие меристем *in vitro*. Среди них наиболее важными являются тип экспланта, генотип растений, условия культивирования донорных растений, состав питательных сред и др. в свою очередь, степень влияния каждого фактора зависит от генотипа (Орлов, 2006).

Этап собственно микроразмножения является наиболее ответственным для биотехнологического цикла культивирования. При изучении роли генотипа и условий культивирования в реализации морфогенетического потенциала показано, что на коэффициент размножения влияют как генотип экспланта и гормональный состав питательной среды, так и взаимодействие этих факторов (табл. 1, 2).

Таким образом, способность к реализации морфогенетического потенциала сирени определяется генотипом и может варьировать в определенных пределах под воздействием экзогенных факторов.

Показана возможность увеличения коэффициента размножения различных сортов путем изменения концентраций физиологически активных веществ и состава минеральной основы питательной среды в 2–5 раз.

Использование биотехнологических приемов размножения позволяет производить в сравнительно короткие сроки большое количество экологически чистого корнесобственного материала уникальных сортов сирени. Растения, полученные с применением метода клонального микроразмножения, также могут быть успешно использованы для закладки маточных питомников малораспространенных сортов сирени. Отличительными особенностями этих растений является повышенный потенциал к размножению, который сохраняется в течение последующих лет при использовании традиционных методов.

В ГБС РАН разработана высоко эффективная технология клонального микроразмножения более 20 видов и 70 сортов рода *Syringa L.* оптимизированы условия на всех этапах культивирования.

Клональное микроразмножение базируется не только на процессах морфогенеза и регенерации в условиях *in vitro*, но и на структурно-физиологической адаптации регенерантов в условиях *in vivo*. В этом случае, большую роль играют фенольные соединения. Было проведено сравнение содержания суммы фенольных соединений между различными сортами сирени и в растениях одного сорта, находящихся на разных этапах развития: в интактных растениях, в культуре *in vitro* и в растениях, адаптированных после цикла культивирования.

Отмечена четкая тенденция в изменении их накопления на разных этапах развития. В культуре способность к синтезу фенольных соединений снижается в 3–5 раз, а при адаптации растений к нестерильным условиям – возрастает, постепенно достигая уровня интактных растений (рис. 1).

Таблица 1. Влияние состава питательной среды, генотипических особенностей и их взаимодействия на морфометрические показатели регенерантов сирени

| Признак | Источник изменчивости | F _{факт.} | F _{табл.} |
|----------------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|
| Длина побега | Среда | 13,45 | 1,85 |
| | Генотип | 1,89 | 2,46 |
| | Взаимодействие | 1,57 | 1,48 |
| Число междоузлий | Среда | 2,79 | 1,85 |
| | Генотип | 6,50 | 2,46 |
| | Взаимодействие | 1,46 | 1,48 |
| Число побегов на экспланте | Среда | 1,54 | 1,85 |
| | Генотип | 11,21 | 2,46 |
| | Взаимодействие | 1,51 | 1,48 |
| Коэффициент размножения | Среда | 8,85 | 1,85 |
| | Генотип | 18,06 | 2,46 |
| | Взаимодействие | 6,12 | 1,48 |

Таблица 2. Влияние генотипических особенностей на развитие микропобегов сирени на стадии размножения

| Номер варианта | Сорт | Длина побега, см | Число междоузлий, шт. | Число побегов, шт. | Коэффициент размножения |
|----------------|-------------------------|------------------|-----------------------|--------------------|-------------------------|
| 1 (st) | Экселлент | 1,96 | 2,77 | 1,31 | 3,63 |
| 2 | Моник Лемуан | 1,83 | 2,87 | 1,43 | 4,10* |
| 3 | Прим Роз | 2,27 | 3,04 | 1,19 | 3,62 |
| 4 | Сенсация | 2,62* | 3,25 | 1,24 | 4,03 |
| 5 | Мадам Казимир | | | | |
| | Перье | 2,63* | 3,28* | 1,29 | 4,23* |
| | НСР₀₅ | 0,51 | 0,50 | 0,19 | 0,47 |

Для всех изученных сортов установлено отсутствие существенных различий по способности к синтезу фенольных соединений, кроме сорта Сенсация, у которого отмечена повышенная интенсивность синтеза и накопления фенольных соединений. Возможно, это связано с мутантным происхождением данного сорта.

В настоящее время в биологических исследованиях все более широкое применение находят методы ДНК-анализа, которые позволяют надежно идентифицировать виды, подвиды, сорта и даже клоны растений. При создании коллекции *in vitro* представителей рода *Syringa* было необходимо оценить вариабельность растительного генома и провести молекулярное маркирование коллекции *Syringa* генобанка ГБС РАН, а также молекулярную паспортизацию модельных видов и сортов.

Была успешно выделена ДНК у 55 образцов у модельных представителей видов, относящихся к разным секциям, а также у ряда сортов *Syringa vulgaris* L. Отобраны праймеры, выявляющие полиморфизм, получены видо- и сортоспецифичные ДНК-фрагменты. Определены уровень генетического полиморфизма и коэффициенты сродства геномов, на основе которых установлены филогенетические связи представителей рода *Syringa* (Кочиева и др., 2004).

Начат анализ хлоропластной ДНК. При этом была отработана методика PCR, подобраны режимы амплификации для 2 типов праймеров: trn T2F-LR и groB-trnC.

На основе совершенствования технологии микроклонального размножения видов и сортов сирени в ГБС РАН создан и постоянно пополняется банк *in vitro* представителей рода *Syringa*, который является самым представительным в России, насчитывающим более 100 наименований.

Стабильность сохраняемых коллекций контролируется с помощью молекулярных методов. Для проверки сортового соответствия *in vitro* коллекции *Syringa vulgaris* L. используется RAPD-анализ. Были исследованы

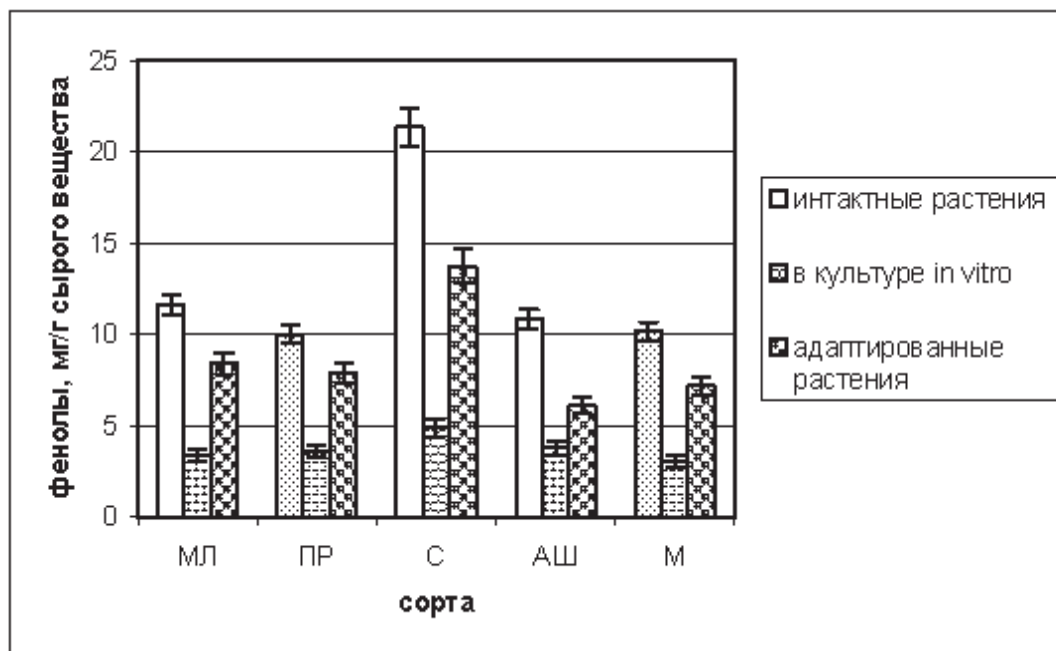


Рис. 1. Содержание общей суммы фенольных соединений в листьях разных сортов сирени на разных этапах развития растений. МЛ – Моник Лемуан; ПР – Прим Роз; С – Сенсация; АШ – Ами Шотт; М – Мирабо.

спектры 46 образцов (микрклонов и соответствующих им сортов-стандартов) по 16 десятинуклеотидным праймерам (Мельникова и др., 2009).

Для подтверждения генетической идентичности растений, размноженных в условиях *in vitro* (микрклонов) с исходными образцами используются молекулярно-генетические методы. Предложен метод проверки *in vitro* коллекций сирени, основанный на анализе относительных генетических расстояний между проверяемыми образцами (микрклонами) и известными сортами (Кочиева и др., 2004).

На наш взгляд, наличие репрезентативных коллекций в ботанических учреждениях создает предпосылки как для широкого спектра научных исследований и реализации образовательных программ, так и для сохранения биологического разнообразия *ex situ*.

Работа выполнена при финансовой поддержке программ фундаментальных исследований Президиума РАН «Биологическое разнообразие» и Отделения биологических наук РАН «Биологические ресурсы России: оценка состояния и фундаментальные основы мониторинга».

Литература

- Зинина Ю.М. и др. Интродукция сирени в Главном ботаническом саду им. Н.В. Цицина РАН и возможность ее практического использования // VIII Международная научно-методическая конференция «Интродукция нетрадиционных и редких растений». – Мичуринск, 2008. – Т. 1. – С. 85–86.
- Кочиева Е.З. и др. Род *Syringa*: Молекулярное маркирование видов и сортов // Генетика, 2004. – Т. 40. – № 1. – С. 37–40.
- Мельникова Н.В. и др. Использование молекулярно-генетических маркеров для верификации коллекций *in vitro* сирени обыкновенной (*Syringa vulgaris* L.) // Генетика, 2009. – Т. 45. – № 1. – С. 97–103.
- Молканова О.И. и др. Клональное микроразмножение интродуцированных сортов *Syringa vulgaris* L. // Вестник МГУ. Серия Биолог. – 2002. – № 4. – С. 8–14.
- Окунева И.Б. и др. Сирень. Коллекция ГБС РАН. – М.: Наука. 2008. – 172 с.
- Орлов П.А. Клеточные и генно-инженерные технологии модификации растений. – Минск, 2006. – 248 с.

УДК 58. 002:712 (574.1)

© А.А. Иманбаева

Интродукция древесных растений на Мангышлаке

А.А. Иманбаева

ДГП «Мангышлакский экспериментальный ботанический сад» РГП «ЦБИ» КН МОН РК, г. Актау, Республика Казахстан
E-mail: mang_bot.garden@nursat.kz imangarden@mail.ru

Introduction of the wood plants on Mangyshlak

A.A.Imanbaeva

The first introduced to Mangyshlak deciduous wood plants were species of *Morus*, *Elaeagnus*, *Salix*, *Ulmus*. As well as fruit breeds such as *Persica*, *Armeniaca*, *Pyrus*, *Cerasus* which grew and grow in a garden in Fort-Shevchenko, which was found in 1855. Now the collection fund totals 865 taksons which are presented by 218 botanical sorts from 88 families. The prevailing vital form of collection fund MEBG are the wood plants which share makes 73%. The analysis of introduction plants, concerning various ekologo-geographical areas has shown that representatives of flora of the North America, Central Asia, the Far East and the Mediterranean sea is possess of the adaptable possibilities. Plants the yielded positive results in botanical gardens with roast and an arid climate (Frunze, Tashkent, Alma-ata, Ashkhabad, Zhezkazgan, Bakanas and others) were tested. At introduction of the wood plants on Mangyshlak on separate groups the method of patrimonial complexes of Rusanov was applied.

Мангышлак расположен в пустынной зоне на восточном берегу Каспийского моря между 45° и 42° с.ш.; на севере и западе он омывается морем, на востоке ограничен западным чинкам плато Устюрт, на юге – заливом Кара-Богаз-Гол. Климат региона отличается резкой континентальностью – короткой малоснежной, но довольно холодной зимой и жарким продолжительным летом. Высокие летние температуры воздуха (до 43–45 °С), острый дефицит атмосферной влаги (количество осадков 107–180 мм в год), засоленность почв, сильные ветра и высокая солнечная активность – все это создает определенные трудности при фитоинтродукции. Природные условия Мангышлака обуславливают пустынный характер его растительности. В составе его природной флоры преобладает ксерофиты – 65,8% от общего числа видов, который насчитывает 679 видов из 63 семейств и 284 родов (Государственный Кадастр растений Мангистауской области. Список высших сосудистых растений, 2006). Анализ флоры по жизненным формам показал, что на Мангышлаке преобладают однолетние травянистые растения – 268 видов или 43,1%, 247 видов (40%) принадлежат к многолетним травянистым растениям. Полукустарничков, многие из которых типичные пустынные ценозообразователи, насчитывают 48 видов (7,8%). Полукустарники представлены 13 видами или 2,1%; кустарники – 39 или 6,3%. И те и другие играют важную роль в растительном покрове Мангышлака, такие как кустарники – жостер Синтениса, карагана крупноцветковая, курчавка, боялыш белый и черный, саксаул черный и белый, джужгуны, песчаная акация; полукустарники – вьюнок, терескен, астрагал и др. Деревья как жизненная форма естественной растительности в регионе отсутствуют (Сафронова, 1996). Поэтому племена, населявшие Мангышлак, издавна завозили на полуостров и высаживали в местах зимовок такие древесные породы, как шелковица, боярышник, ива и лох. Об этом свидетельствуют отдельные высоковозрастные деревья, дожившие до наших дней в местах выхода пресных вод в горном Каратау, полуострова Тюбкараган. Начало интродукции древесных растений на Мангышлаке отмечено со второй половины XIX века, когда на полуострове были основаны поселения Форт Александровский (ныне г. Форт Шевченко), Таучик, Шетпе и др. Первыми интродуцированными на Мангышлаке из лиственных древесных растений были шелковица белая, лохи остроплодный и туркменский, ива белая, вяз приземистый, а из фруктовых пород – персик, абрикос, груша, вишня, которые росли и растут в саду г. Форт-Шевченко, основанного в 1855 году (Романович, 1969). Значительно расширилась интродукция лиственных деревьев и кустарников в период деятельности на полуострове экспедиции института ботаники АН КазССР (1961–1971 гг.). В него вошли белая акация, гледичия трехколочковая, айлант высочайший, виды тамарисков, аморфа кустарниковая и др. За этот период был разработан ассортимент, насчитывающий 30 видов деревьев и кустарников. В дальнейшем интродукция растений на Мангышлаке была активизирована в

связи с созданием в 1972 году Мангышлакского экспериментального ботанического сада (Интродукция древесных растений на полуостров Мангышлак, 1985). За более чем 35-летний период существования Сада было испытано более 15 тысяч видов, форм и сортов инорайонных и из флоры местных растений. В настоящее время коллекционный фонд насчитывает 865 таксона, в том числе 670 видов, 6 садовых групп, 1 гибрид, 7 разновидностей, 23 формы и 164 сорта, которые представлены 218 ботаническими родами из 88 семейств. Преобладающей жизненной формой коллекционного фонда МЭБС являются древесные растения, доля которых составляет 73%. Видовой состав его резко отличается от растительности местной флоры. Отбор перспективных видов, гибридов, форм и сортов при создании дендрологической коллекции МЭБС проводился с учетом экологических и биологических особенностей интродуцентов, способных адаптироваться к новым условиям существования. Привлечение интродуцентов производилось путем завоза семян и живых растений. Анализ интродуцентов, относящихся к различным эколого-географическим областям показал, что наилучшими адаптационными возможностями обладают представители флоры Северной Америки, Центральной и Средней Азии, Дальнего Востока и Средиземноморья. Кроме того, испытывались растения, давшие положительные результаты в ботанических садах с жарким и сухим климатом (Фрунзе, Ташкент, Алма-Ата, Ашхабад, Жезказган, Баканас и др.). При интродукции древесных растений на Мангышлаке по отдельным группам применялся метод родовых комплексов Ф.Н. Русанова, что дало большие преимущества при изучении интродуцируемых видов и определения их перспективности (Русанов, 1950, 1974). Для интродукции были избраны наиболее ксероморфные роды. В частности привлекались виды лиственных растений из родов Барбарис, Карагана, Кизильник, Боярышник, Тамарикс, Джугзун и наибольший интерес из хвойных экзотов в местных условиях представляют растения из родов Сосна, Плошкеточник, Можжевелник.

Все виды, привлеченные из этих родов, светолюбивы, отличаются засухоустойчивостью, зимостойкостью и не требовательностью к почвенным условиям. Высокая декоративность этих видов, долговечность, фитонцидность, существование множества садовых форм, отличающихся по габитусу кроны и окраске хвои в сочетании с нетребовательностью к влаге и почве, выдвигает их на одно из первых мест для успешной интродукции. Коллекция Голосеменных растений содержит 42 таксона из 4 семейств, 7 родов: Pinaceae (Сосновые) – роды сосна, ель; Cupressaceae (Кипарисовые) – можжевелник, плоскеточник, туя; Ginkgoaceae (Гинкговые) – гинкго двулопастное и Ephedraceae (Эфедровые) – Эфедра. В основном интродуценты получены из г. Ташкента и Алматы и представляют флору: Северной Америки (8 видов), Средней и Центральной Азии (8 видов), Кавказа, Западной Европы (8 видов), юго-восточной части Китая, Дальнего Востока (6 видов). Вегетация у представителей родов Можжевелник и Сосна в теплые, бесснежные зимние годы начинается в III декаде февраля. В холодные зимние годы наступает позже, во II-III декадах марта. Позже всех распускание почек отмечается у гинкго двулопастного – в I декаде апреля, у представителей рода ель – в I и II декаде апреля. Начало роста побегов наблюдается с III декады марта у можжевелника виргинского, м. туркменского, м. полусферовидного, эфедры кокандской, эфедры хвоцевой, сосны желтой, сосны крымской; с III декады апреля по I-II декады мая у ели колючей, ели колючей ф. голубая, туи западной. Конец роста побегов зафиксирован со II декады июня по I-II декады октября (можжевелник обыкновенный, эфедра кокандская, можжевелник полусферовидный, туя западная). Раньше всех рост побегов заканчивается у гинкго двулопастного, ели колючей, ели белой, сосны горной, ели Шренка – II декада июня.

Одревеснение побегов отмечается у большинства хвойных растений с I-II декады июня. Конец одревеснения побегов отмечен с I декады июля (сосна горная), затем во II декаде июля у сосны желтой, сосны обыкновенной. Наиболее поздно, в сентябре, одревеснение побегов заканчивается, у можжевелника туркменского, сосны эльдарской, ели колючей, можжевелника полусферовидного. Степень одревеснения ежегодного прироста и его интенсивность значительно определяют готовность растений к перезимовке. Прослеживается зависимость между зимостойкостью интродуцентов и продолжительностью вегетационного периода. Наиболее зимостойкими оказались виды хвойных, происходящих из умеренной полосы равнинных мест Сев. Америки, Европы. Реакция интродуцентов на новые условия среды различна. Она выражается в габитуальных изменениях, в изменениях морфологии органов, в сдвигах ритмов роста и развития. Для Мангышлака типично, например, раннее вступление растений в пору плодоношения, а также старения. В условиях Мангышлака у хвойных наблюдается ранее наступление поры семеношения (можжевелник виргинский в возрасте 4 лет, обыкновенный – 5, плоскеточник восточный – 3, сосны обыкновенная, желтая, крымская – 6). Наиболее перспективными оказались: можжевелник виргинский, казакский, полусферовидный, обыкновенный, длиннолистный, зеравшанский, плоскеточник восточный и его формы, сосны обыкновенная, крымская, горная, желтая. Коллекция инорайонных лиственных растений в настоящее время представлена 295 таксонами из 64 родов, 29 семейств. Из них самые многочисленные роды: Кизильник (*Cotoneaster*) – 32 вида, Барбарис (*Berberis*) – 25 видов, Боярышник (*Crataegus*) – 22 вида, Шиповник (*Rosa*) – 16 видов, Жимолость (*Lonicera*) – 16 видов,

Клен (*Acer*) – 11 видов, Сирень (*Syringa*) – 10 таксонов (6 видов, 4 сорта), Жостер (*Rhamnus*) – 8 видов, Калина (*Viburnum*) – 6 видов. Самые крупные семейства: *Rosaceae* (Розоцветные) – 10 родов, *Oleaceae* (Маслинные) – 8 родов, *Fabaceae* (Бобовые) – 7 родов, *Caprifoliaceae* (Жимолостные) – 4 рода. Остальные семейства содержат по 1–2 рода.

Большинство видов инорайонных лиственных древесных растений – представители Северной Америки (55 видов), Средней и Центральной Азии (122 вида), Западной Европы – (60 видов), Дальнего Востока – (49 видов). Коллекция местной флоры содержит 33 вида растений из 11 родов: боярышник (*Crataegus*) – 1 вид, ильм (*Ulmus*) – 1 вид, саксаул (*Haloxylon*) – 1 вид, гребенщик (*Tamarix*) – 11 видов, чингил (*Halimodendron*) – 1 вид, селитрянка (*Nitraria*) – 1 вид, мягкоплодник (*Malacocarpus*) – 1 вид, лох (*Elaeagnus*) – 2 вида, джугун (*Calligonum*) – 6 видов, жостер (*Rhamnus*) – 1 вид, шелковица (*Morus*) – 1 вид привлеченных в разное время из флоры Мангистау, р. Аму-Дарья, Эмбы, из Каракалпакии, Туркмении. В основном все виды коллекции представители Средней Азии, Ирана и Китая. У лиственных растений самая ранняя вегетация отмечена у представителей сем. *Salicaceae* – ив и тополей во II декаде февраля, у жимолостей – в I декаде марта, а в основном, у наиболее перспективных родов, таких как Барбарис, Боярышник, Бересклет, Бирючина, Кизильник, Шиповник, Сирень и Ясень, Тамарикс и Джугун вегетация начинается с середины марта по апрель, у двух видов каркаса (южный, западный), некоторых кизильников (ложномногочетковый, Стерниана), калины гордовины, у которых набухание почек отмечено в конце марта. Набухание генеративных почек у лещины и березы приходится на I–II декады марта. Интенсивный рост побегов у преобладающего большинства видов лиственных древесных растений приходится на апрель – май, до наступления летних экстремальных высоких температур. Засухоустойчивость у наиболее перспективных видов составляет 4 балла, за исключением некоторых кавказских и европейских видов (конский каштан обыкновенный, лещина обыкновенная, клен Траутфеттера, к. ложноплатановый – 3 балла). От высоких летних температур сильно страдают береза бородавчатая, все виды лип, лещина обыкновенная, молодые сеянцы дуба красного и крупноплодного, клены ложноплатановый, Траутфеттера, сахарный, усеченный, ясени ланцетный, носолистный и некоторые виды жимолости. Но с наступлением более благоприятных условий почти у всех видов начинают появляться молодые листья, а у некоторых интродуцентов – вторичный рост побегов. Зимостойкость у большинства наблюдаемых видов составляет 1 балл. В наиболее суровые зимы наблюдалось обмерзание однолетних побегов у клена Траутфеттера, бересклета японского, альбиции леонкоранской, что подтверждает, их меньшую перспективность для Мангышлака. В коллекционном фонде плодово-ягодных растений МЭБС в основном содержатся дикорастущие древесные породы. В настоящее время коллекция плодовых содержит 71 вид, форм и сортов из 15 родов, четырех семейств (Розоцветные, Лоховые, Гранатовые, Крыжовниковые). Наиболее широко представлено семейство *Rosaceae*, включающее такие роды, как яблоня (*Malus*) – 26 видов, груша (*Pyrus*) – 11 видов, миндаль (*Amygdalus*) – 6 видов, вишня (*Cerasus*) – 5 видов. Кроме того, розоцветные представлены родами, содержащими от одного до двух видов – абрикос (*Armeniaca*), ирга (*Amelanchier*), арония (*Aronia*), хеномелес (*Chaenomeles*), айва (*Cydonia*), персик (*Persica*), слива (*Prunus*). Семейство *Grossulariaceae* (Крыжовниковые) представляет род смородина (*Ribes*), семейство *Elaeagnaceae* (Лоховые) – род облепиха (*Hippophaë*). Современный ареал видов плодовых растений охватывает Европу, Кавказ, Западную и Восточную Азию и Северную Америку. Наибольшее разнообразие видов – в Восточной Азии (Китай, Япония, Сахалин). Древние виды имеют мезофильную природу, более молодые обладают чертами прогрессирующей ксерофилии. Следовательно, яблоня, абрикос и др. обладают широким экологическим диапазоном и возможностью сравнительно легко приспосабливаться к различным почвенно-климатическим условиям. Сравнительный анализ фенологических наблюдений древесных растений на Мангышлаке позволил установить некоторые различия, которые выражаются в изменении сроков наступления отдельных фенофаз и значительным сокращением их продолжительности. Так, для влажных и умеренно жарких вегетационных периодов, характерны более поздние и растянутые сроки наступления и продолжения фенофаз – с конца февраля по ноябрь. В засушливые и жаркие годы фенофазы более сжаты – с марта по октябрь. Разница в сроках начала вегетации, цветения и плодоношения может составлять до 15–20 дней. В условиях Мангышлака у интродуцентов прослеживается тенденция к сокращению периода роста, ускоренному прохождению фаз развития. Семена местной репродукции обладают высокой всхожестью, растения, полученные от них, отличаются хорошим ростом и развитием. В жестких условиях полуострова Мангышлак нашли свою вторую родину интродуцированные древесные породы, широко распространенные в умеренном климате, относящиеся к следующим семействам: *Cupressaceae* (Кипарисовые), *Salicaceae* (Ивовые), *Rosaceae* (Розовые), *Asteraceae* (Кленовые), *Vitaceae* (Виноградовые), *Grossulariaceae* (Крыжовниковые), *Caprifoliaceae* (Жимолостные) и др., включая совершенно экзотические для региона таксоны: плоскочеточник восточный, можжевельник виргинский, ясень согдийский, я. ланцетный, айлант высочайший, пузырник восточный, п. древовидный, жимолость древовидная, ж. татарская, ж. мелко-

лиственная, ж. Карелина, ж. шерстистая, ж. алтайская, софора японская, дикий виноград, обвойник греческий, роза Беггера, р. илийская, р. собачья, гледичия трехколочковая, робиния лжеакация, аморфа кустарниковая, маклюра оранжевая, вяз приземистый, ива плакучая, и. белая, тополь Болле, т. белый, т. разнолистный, клен Семенова, к. приречный, кельрейтерия метельчатая, бирючина обыкновенная, лиций иноземный, сирень обыкновенная, зизифус европейский, держи дерево, скумпия, абрикос обыкновенный, вишня войлочная, облепиха крушиновая, смородина золотистая и другие. Однако в местной флоре вышеназванные семейства, как и многие другие, полностью или почти полностью отсутствуют. Эти виды, находясь в новых условиях, в пределах своей экологической изменчивости, дают вполне жизнеспособные семена местной репродукции и входят в состав основного ассортимента зеленых насаждений.

Литература

- Государственный Кадастр растений Мангистауской области. Список высших сосудистых растений / Под. ред. Н.К. Аралбай. – Актау, 2006. – 301 с.
- Интродукция древесных растений на полуостров Мангышлак / Под. ред. В.Г. Рубаник. – Алма-Ата: Наука, 1985. – 139 с.
- Романович В.В. Из истории интродукции растений и озеленения городов пустынной зоны Средней Азии и Казахстана // Тр. ботанич. садов АН КазССР. – Алма-Ата, 1969. – Т.10. – С. 20–39.
- Русанов Ф.Н. Новые методы интродукции растений // Бюлл. Глав. бот. сада АН СССР. – М.–Л., 1950. – Вып.7. – С. 28–36.
- Русанов Ф.Н. Опыт интродукции деревьев и кустарников в Среднюю Азию // Бюлл. Глав. бот. сада АН СССР. – М., 1958. – Вып.31. – С. 24–31.
- Сафронова И.Н. Пустыни Мангышлака (очерк растительности) // Труды бот. Института им. В.Л. Комарова РАН – СПб., 1996. – Вып.18. – 211 с.

УДК 630*160

© И.Ю. Исаков

Результаты гибридизации между местными и интродуцированными видами берёз

И.Ю. Исаков

Воронежская государственная лесотехническая академия, г. Воронеж, Россия
E-mail: leskul@vglta.vrn.ru

Some results of hybridization among local and introduced Birch species

I.Yu. Isakov

In article the data about results of hybridization among local and introduced birch species is cited. Possibility for introgressive hybridization in birch species is discussed.

Гибридизация, как и мутагенез, продолжает оставаться перспективным методом получения новых форм растений. Этот тезис развивал Н.В. Цицин, как в практическом, так и в фундаментальном аспектах. Так как именно в этом случае возможно сочетание ценных свойств и признаков, далеко разобщённых в ходе эволюции, а также обогащение генофонда древесных видов.

Целью настоящего исследования было изучение особенностей роста в высоту гибридов между местными видами берёз (*Betula pendula* Roth и *Betula pubescens* Ehrh.), используемых в качестве материнских форм, с некоторыми интродуцированными в Центрально-Чернозёмный регион видами – донорами пыльцы *B. albosinensis* Burk., *B. mandshurica* Rgl., *B. papyrifera* Marsh., *B. lenta* L. – два последних произрастают на территории Ботанического сада Воронежского государственного университета им. проф. Б.М. Козо-Полянского. Также в задачи эксперимента входило изучить возможность интрогрессивной гибридизации у берёзы.

В качестве исходных объектов были использованы деревья из автохтонных популяций берёзы повислой (произрастающей на суходоле, обозначение – С) и берёзы пушистой (произрастающей в болотистой местно-

Таблица 1. Рост в высоту гибридов берёзы пушистой с другими видами и контрольных вариантов

| Вариант скрещивания | n | $M \pm m_x$, м | y, м | C_v , % | t |
|--|----|-----------------|------|-----------|------|
| 1.Б. пушистая(Б-1) х Б. бумажная | 13 | 2,69 ± 0,25 | 0,9 | 34 | 9,4 |
| 2.Б. пушистая(Б-1) х Б. вишнёвая 1 | 4 | 4,57 ± 0,41 | 0,8 | 18 | 8,9 |
| 3.Б. пушистая(Б-2) х Б. бумажная | 8 | 2,82 ± 0,42 | 1,2 | 42 | 15,0 |
| 4.Б. пушистая(Б-2) х Б. бело-китайская | 6 | 4,82 ± 0,70 | 1,7 | 36 | 14,6 |
| 5.Б. пушистая(Б-2) х Б. манчжурская | 5 | 2,10 ± 0,45 | 1,0 | 47 | 21,2 |
| 6.Б. пушистая(Б-4) х Б. манчжурская | 2 | 4,60 ± 0,80 | 1,1 | 25 | 17,4 |
| 7.Б. пушистая(Б-4) х Б. бумажная | 2 | 3,85 ± 0,85 | 1,2 | 31 | 22,1 |
| 8.Б. пушистая(Б-4) х Б. вишнёвая 1 | 2 | 5,85 ± 0,15 | 0,2 | 4 | 2,6 |
| 9.Б. пушистая(Б-5) х Б. бумажная | 7 | 1,66 ± 0,26 | 0,7 | 42 | 15,8 |
| 10. Б. пушистая(Б-5) х Б. манчжурская | 3 | 5,33 ± 0,17 | 0,3 | 5 | 3,1 |
| Контроль, рост (в м) свободноопыленного потомства модельных деревьев Б. пушистой | | | | | |
| Б. пушистая (Б-1) | 15 | 3,93 ± 0,24 | 0,9 | 24 | 6,1 |
| Б. пушистая (Б-2) | 14 | 3,71 ± 0,29 | 1,1 | 29 | 7,7 |
| Б. пушистая (Б-4) | 7 | 4,96 ± 0,74 | 2,0 | 40 | 15,0 |
| Б. пушистая (Б-5) | 8 | 2,29 ± 0,37 | 1,1 | 46 | 16,4 |
| Б. пушистая (форма А) | 5 | 3,84 ± 0,64 | 1,4 | 37 | 16,6 |

Таблица 2. Рост в высоту гибридов берёзы повислой с другими видами и контрольных вариантов

| Вариант скрещивания | n | $M \pm m_x$, м | y, м | C_v , % | t |
|--|----|-----------------|------|-----------|------|
| Б. повислая(С-1) х Б. бело-китайская | 3 | 2,80 ± 1,32 | 2,3 | 82 | 47,2 |
| Б. повислая(С-2) х Б. бумажная | 2 | 5,90 ± 0,90 | 1,3 | 22 | 15,2 |
| Б. повислая(С-2) х Б. вишнёвая 1 | 5 | 4,44 ± 0,96 | 2,1 | 48 | 21,6 |
| Б. повислая(С-2) х Б. вишнёвая 3 | 4 | 3,37 ± 0,64 | 1,3 | 38 | 19,0 |
| Б. повислая(С-3) х Б. вишнёвая 4 | 13 | 3,41 ± 0,55 | 2,0 | 58 | 16,1 |
| Б. повислая(С-3) х Б. бело-китайская | 2 | 5,35 ± 0,15 | 0,2 | 4 | 2,8 |
| Б. повислая(С-4) х Б. вишнёвая 3 | 4 | 2,80 ± 0,65 | 1,3 | 47 | 23,3 |
| Б. повислая(С-69) х Б. бумажная | 3 | 3,70 ± 1,42 | 2,5 | 67 | 38,4 |
| Контроль, рост (в м) свободноопыленного потомства модельных деревьев Б. повислой | | | | | |
| Б. повислая (С-1) | 9 | 5,43 ± 0,38 | 1,1 | 21 | 7,0 |
| Б. повислая (С-2) | 16 | 4,62 ± 0,41 | 1,7 | 36 | 8,9 |
| Б. повислая (С-3) | 12 | 4,57 ± 0,49 | 1,7 | 37 | 10,5 |
| Б. повислая (С-4) | 13 | 4,65 ± 0,43 | 1,5 | 33 | 9,2 |
| Б. повислая (С-69) | 14 | 4,64 ± 0,34 | 1,3 | 28 | 7,4 |

сти, обозначение – Б). Гибридизация проводилась в 1981 г. В возрасте 2 лет сеянцы были пересажены на лесокультурную площадь в 298 квартале Воронежского государственного биосферного заповедника.

Известно, что в роде *Betula* L. существует кариотипический полиморфизм – от диплоида (б. повислая) до октаплоида (некоторые формы б. бумажной). Замеры проводили в возрасте гибридного потомства 10 лет; в качестве контроля использовали рост семей этих же материнских деревьев от свободного опыления.

Берёза пушистая (6 модельных деревьев из автохтонной популяции) при скрещивании с видами – интродуктантами образуют фертильные, жизнеспособные семена. Необходимо отметить, что некоторые гибриды (например, Б-1 х Б. вишнёвая, Б-3 х Б. бело-китайская) не доживали до стадии репродуктивного возраста. Лучшим ростом отличались следующие комбинации: Б-4 х Б. вишневая 1 – 5,8 м и Б-5 х Б. манчжурская – 5,3 м (табл. 1).

В целом рост гибридов, полученных на основе берёзы пушистой, варьировал от 1,66 м до 5,85 м. Средневыборочное значение $C_v = 31$ %. Максимальному значению роста в высоту соответствовали минимальные значения коэффициента вариации: Б-4 х Б. вишневая 1 (соответственно, 5,85 м и 4 %), Б-5 х Б. манчжурская (соответственно, 5,33 м и 5 %).

С берёзой бумажной (*B. papyrifera*, $2n = 84$), дерева канадского происхождения, гибриды образовывали модельные деревья берёзы пушистой №1, №2, №4 и №5. Рост по среднесемейным показателям составил: Б-1 – 2,69 м, Б-2 – 2,82 м, Б-4 – 3,85 м, Б-5 – 1,66 м. Деревья данного происхождения характеризуются повышенными значениями коэффициента вариации (среднегрупповое значение равно 37%) и угнетённым ростом (2,8 м, контроль – 3,7 м). В этом варианте скрещивания отмечено и минимальное для всех гибридных комбинаций значение роста в высоту – 1,66 метра.

Основные статистические характеристики межвидовых гибридов, полученных на основе берёзы повислой, представлены в табл. 2.

Берёза повислая (5 модельных деревьев из автохтонной популяции) также образует фертильные семена. Однако при анализе роста гибридного потомства выявлена следующая специфика. Лучшим ростом отличаются растения F_1 , которые опылялись пыльцой б. бумажной и б. бело-китайской, рост семей остальных вариантов скрещивания был значительно ниже контроля.

Таким образом, гибридизация между местными видами берёз с интродуцированными в ЦЧО видами, где первые использовались в качестве материнских растений, показала возможность получения межвидовых гибридов. По признаку роста в высоту выявлена неоднозначная реакция как со стороны материнских растений так и со стороны интродуцентов, используемых в качестве отцовских. В вариантах скрещивания, где материнским деревом служила б. пушистая (тетраплоидный вид) более продуктивным оказалось семенное потомство, опылявшееся пыльцой б. вишневой (диплоидный вид) и б. манчжурской (тетраплоидный вид). В случае с диплоидным состоянием материнского дерева (б. повислая) отмечена преобладающая общая комбинационная способность (хорошо скрещивается с видами, варьирующими по числу плоидности) – от диплоидного до гексаплоидного. Семьи, полученные в результате гибридизации, характеризуются, как правило, обратной пропорциональной зависимостью между величиной роста в высоту и значением её коэффициента изменчивости. Худшим ростом отмечены все гибридные семьи, где была использована пыльца берёзы бумажной. Наличие гибридов, полученных искусственным путём, может служить подтверждением факта интрогрессивной гибридизации в роде *Betula*

УДК 630*504:582:736.3:581.56

© Г.П. Ищук

Сравнительная характеристика климатических условий северной Америки и правобережной лесостепи Украины в связи с интродукцией североамериканских видов рода *Juglans* L. в Украину

Г.П. Ищук

Уманский государственный аграрный университет, г. Умань, Украина
E-mail: Artewka16@yandex.ru

Comparative characteristics of climatic conditions of North America and right-bank forest-steppe Ukraine in connection with the introduction of north american species of genus *Juglans* L.

G.P. Ishchuk

On the basis of a climatic charts analysis containing climate data of the region of North America (Las Vegas, San Francisco, Salt Lake City, San Diego, Pasadena, New York, Chicago) where genus *Juglans* is naturally spread, and the region of introduction, Right-bank Forest-steppe Ukraine (Uman), it has been proved that the region of introduction, taking into consideration the character of precipitation and temperature, has definite similarity with the climate of North America. All these facts prearrange successful introduction of *J. nigra* L., *J. cinerea* L., *J. rupestris* Engelm., *J. californica* Wats., *J. major* (Torr.) Heller. и *J. hindsii* (Jeps.) Reeder into Right-bank Forest-Steppe Ukraine.

Прогноз успешности интродукции североамериканских видов рода *Juglans*, а следовательно и прогноз расширения культурного ареала этих видов в Украине невозможен без анализа их современного географического распространения, экологических особенностей ареалов, генезиса флоры, отдельных секций и видов.

Классификации климатов естественных и культивируемых ареалов растений разрабатывали А. Декандоль, В. Кеппен, Г. Валем, Г. Вальтер, А. Rehder (Вальтер, 1974; Головкин, 1988; Rehder, 1949). Г. Вальтер (Вальтер, 1974) предложил метод построения климаграмм, на которых отображены особенности температурного режима и осадков для конкретного географического пункта.

Поскольку ареал североамериканских видов рода *Juglans* занимает территорию США, то в дальнейшем мы будем вести речь о климате США. В частности, для климата США характерные отличия по степени континентальности (Бузовкин, 1960; Витвицкий, 1953). Вся территория США разделена на три климатических области: первая – восточная часть США – от Атлантического океана включительно к восточным склонам Скалистых гор на западе и к Мексиканскому заливу на юге (естественный ареал *J. nigra* и *J. cinerea*); вторая – область гор и плато – от главного водораздела Скалистых гор на востоке к хребтам Сьерры-Невады и Каскадных гор на западе (естественный ареал *J. rupestris* и *J. major*); третья – Западная часть США – тихоокеанская область, включительно с Береговыми хребтами и западными склонами Каскадных гор и Сьерры-Невады (естественный ареал *J. californica* и *J. hindsii*). Причем, в пределах каждой области выделяют подобласти и районы. Показатели климата районов естественного распространения видов рода *Juglans*, по данным Б.А. Бузовкина (1960), Г.Н. Витвицкого (1953) и района интродукции (Правобережная Лесостепь Украины), по данным П.И. Мороза, И.С. Косенка (2006) представлены в табл. 1.

Район интродукции североамериканских видов рода *Juglans* – Лесостепная зона Украины занимает почти 35% всей территории Украины и протягивается к востоку широкой полосой (150–330 км.) почти на 1100 км (Клімат..., 2003). Северная граница Лесостепи проходит по линии Луцк – Шепетовка – Житомир – Киев – Нежин – Конотоп, а южная – через Котовск – Кировоград – Кременчуг – Полтаву – Харьков (Деревя..., 1980). Лесостепь Украины, по данным И.Е. Бучинского (1963), разделяется на шесть климатических районов. Правобережная Лесостепь охватывает территорию центральной и восточной части Винницкой, юго-восточной части Житомирской, центральной и восточной части Правобережья Киевской и правобережной части Черкасской областей. Следует заметить, что в Правобережной Лесостепи лишь три вида *J. nigra*, *J. cinerea*, *J. rupestris* достигли репродуктивного возраста, остальные же виды растут за пределами этого региона в ботанических садах и парках.

Общеклиматические факторы определяют зональное деление растительного покрова и элементов, которые входят в его состав, потому важным является изучение климатических условий. Основными факторами формирования климата является солнечная радиация и атмосферная циркуляция, которые во взаимосвязи с физико-географическими условиями определяют соответствующие погодные условия конкретной местности. Данные радиационного баланса показывают, что радиационный баланс на юге Правобережной Лесостепи (Подолья) составляет 40–45 ккал/см² (Черняк, 2004).

Длительность солнечного сияния в Правобережной Лесостепи Украины составляет 1690–1850 часов на год. В декабре длительность солнечного сияния у Лесостепи составляет 35–45 часов (15–20% возможного), в феврале – 55 часов (Клімат..., 2003). В целом Правобережная Лесостепь Украины характеризуется влажным климатом, местами сырým или свежим и только на юге зоны несколько засушливым. При этом коэффициент увлажнения по И.Е. Бучинскому (1963) составляет 1–1,3, а показатель влажности климата (W) по Д.В. Воробь-

Таблица 1. Показатели климата районов естественного распространения североамериканских видов рода *Juglans* и района интродукции

| Показатели климата | Восточная климатическая область США | | Климатическая область гор и плато США | | Западная климатическая область США | | Правобережная лесостепь Украины |
|--|-------------------------------------|-----------|---------------------------------------|-----------|------------------------------------|-------|---------------------------------|
| | север | юг | север | юг | север | юг | |
| Средняя температура июля, °С | 19-23 | 26-28 | 19-28 | 23-32 | 11-19 | 19-27 | 9,2 – 20,8 |
| Средняя температура января, С | -5- -10 | 5-13 | 0- -4 | 12 | 3-5 | 7-12 | -5,5-6,1 |
| Максимальная температура, °С | 38 | 44 | 38-40 | 43-46 | 32-40 | 40-43 | +37,1 |
| Минимальная температура, °С | -35- -45 | -20- -10 | -30- -35 | -10 | -20 | -10 | -35 |
| Годовое количество осадков, мм | 1000-1200 | 300-500 | 500-700 | 200 | 1500-3000 | 6000 | 490-550 |
| Высота снежного покрова, м | 2,0 | 0,0-0,1 | 0,0-0,1 | - | 10-11 | - | 0,0-1,0 |
| Длительность безморозного периода, дни | 120-140 | свыше 300 | 100-180 | свыше 300 | 250 | 300 | 159-171 |

еву (Дебринюк, 2003) – 1,9–3,8, изменяясь в пределах региона из севера на юг и с запада к востоку. Сравнительный коэффициент увлажнения климата (W), по данным Н.А. Кохно (1983), в районах естественного распространения североамериканских видов рода *Juglans* колеблется от –0,7 до 2,6 (в Детройте 2,0; в Балтиморе 2,6; в Нью-Орлеане –1,0; в Сан-Франциско –0,7), а в интродукционном ареале Правобережной Лесостепи Украины он составляет 0,6–0,8 и свидетельствует о высоких адаптационных возможностях североамериканских видов рода *Juglans* в условиях Лесостепи Украины. Преобладания западных и северо-западных ветров с частым прохождением циклонов обеспечивают достаточное атмосферное увлажнение, причем 80% общей суммы осадков приходится на период с положительными температурами. Однако, следует заметить, что протяженность лесостепной зоны с запада к востоку и с севера на юг предопределяет нарастание континентальности климата в восточном направлении и увеличение положительного теплового баланса в южном. Вместе с тем на эти общие тенденции влияют рельеф, абсолютная высота местности, ориентация относительно сторон горизонта, потому годовой и сезонный цикл Правобережной Лесостепи Украины имеет ярко выраженные четыре сезона года.

Климат Правобережной Лесостепи Украины характеризуется как умеренно континентальный со средней годовой температурой воздуха 7,0–7,7 °С с колебанием от 5,7 °С до 9,8 °С. Среднесуточные температуры воздуха в зимний период изменяются от +10,2 °С до –9,2 °С (средняя многолетняя величина –3,3 °С), а в летний период от +16,9 °С до +21,2 °С (средняя многолетняя величина +19,3 °С) (Мороз, Косенко, 2006; Черняк, 2004). Абсолютный минимум температуры воздуха достигает –34–38 °С и даже ниже. Абсолютный максимум +36–39 °С приходится на июль–август (Мороз, Косенко, 2006). Дней с температурой воздуха выше 0 °С в году насчитывается 242–255. Vegetационный период растений в среднем начинается 4–8 апреля, когда среднесуточная температура переходит через +5 °С и заканчивается 29 октября – 1 ноября. Общая длительность вегетационного периода 200–212 дней. Активный рост растений начинается при среднесуточной температуре выше +10 °С, число таких дней в году составляет 160–170, а с температурой выше +15 °С – 112–126. Сумма положительных среднемесячных температур >10 и >15 °С возрастает соответственно от 2500 и 1770 °С на севере зоны до 2570 и 1840 °С на юге (Дебринюк, 2003; Мороз, Косенко, 2006). Сумма положительных температур за вегетационный период с температурой выше +10 °С равняется 2550–2900 °С тепла. (Мороз, Косенко, 2006). Длительность вегетационного периода в Правобережной Лесостепи Украины составляет соответственно 144–55 дней на севере и западе зоны и 152–162 дня на юге зоны (Дебринюк, 2003; Мороз, Косенко, 2006). Среднее многолетнее количество осадков 553,9 мм, при этом большее их количество (57–62%) выпадает в весенне-летний период. Осадки на протяжении года распределяются достаточно неравномерно. Больше всего их в июне–июле (90–160 мм), а менее всего в январе–феврале (до 100 мм). Среднее количество осадков за вегетационный период растений колеблется в пределах 260–325 мм (Мороз, Косенко, 2006). Стойкий снежный покров образуется 14–22 декабря и сходит 21–23 марта. Период со стойким снежным покровом на юге длится 73–81 день, а на севере – 82–95 дней. Подавляющее направление ветров у Правобережной Лесостепи Украины – западный и северо-западный, при средней скорости 3–8 м/с (Мороз, Косенко, 2006).

Для определения степени сходства естественных условий мы воспользовались методом климатических аналогов Г. Майра (Вальтер, 1974). Однако, по мнению Г.И. Музыки (2002), потенциальные адаптационные возможности растений временами значительно больше, чем определенные этим методом. Графическое изображение климата в виде климатограмм позволяет обнаружить характерные особенности исследуемых типов климата, его разницу или сходство с климатом района интродукции. При составлении климатограмм использовали предложенное соотношение между средней месячной температурой и количеством осадков как 1:2, то есть 10 °С отвечает 20 мм осадков. При таком масштабе засушливая часть года характеризуется кривой осадков размещенной ниже температурной кривой. Графическое изображение климата районов естественного распространения североамериканских видов рода *Juglans* (Лас-Вегас, Сан-Диего, Пасадена, Нью-Йорк, Сан-Франциско, Солт-Лейк-Сити, Чикаго) по Г. Вальтеру (1974) и района интродукции (Умань) по Г.И. Музыки (2002) представлено на рис. 1.

Анализ климатограмм свидетельствует, что район интродукции – Правобережная Лесостепь Украины – по характеру осадков имеет определенное сходство с климатом Северной Америки, хотя по абсолютным величинами есть значительная разница. В этих районах большая часть осадков выпадает в теплый период года. Пространство климатограмм ограничено кривыми осадков температур показывает, что для всех территорий не характерно наличие засушливого периода. Кривые годового хода температур также имеют некоторое сходство, хоть за показателем средней годовой температуры, средней суточной минимальной температуры района значительно отличается. Для всех районов характерное наличие некоторого периода со среднесуточным минимумом температур ниже нуля. Выдерживание орехами, особенно *J.*

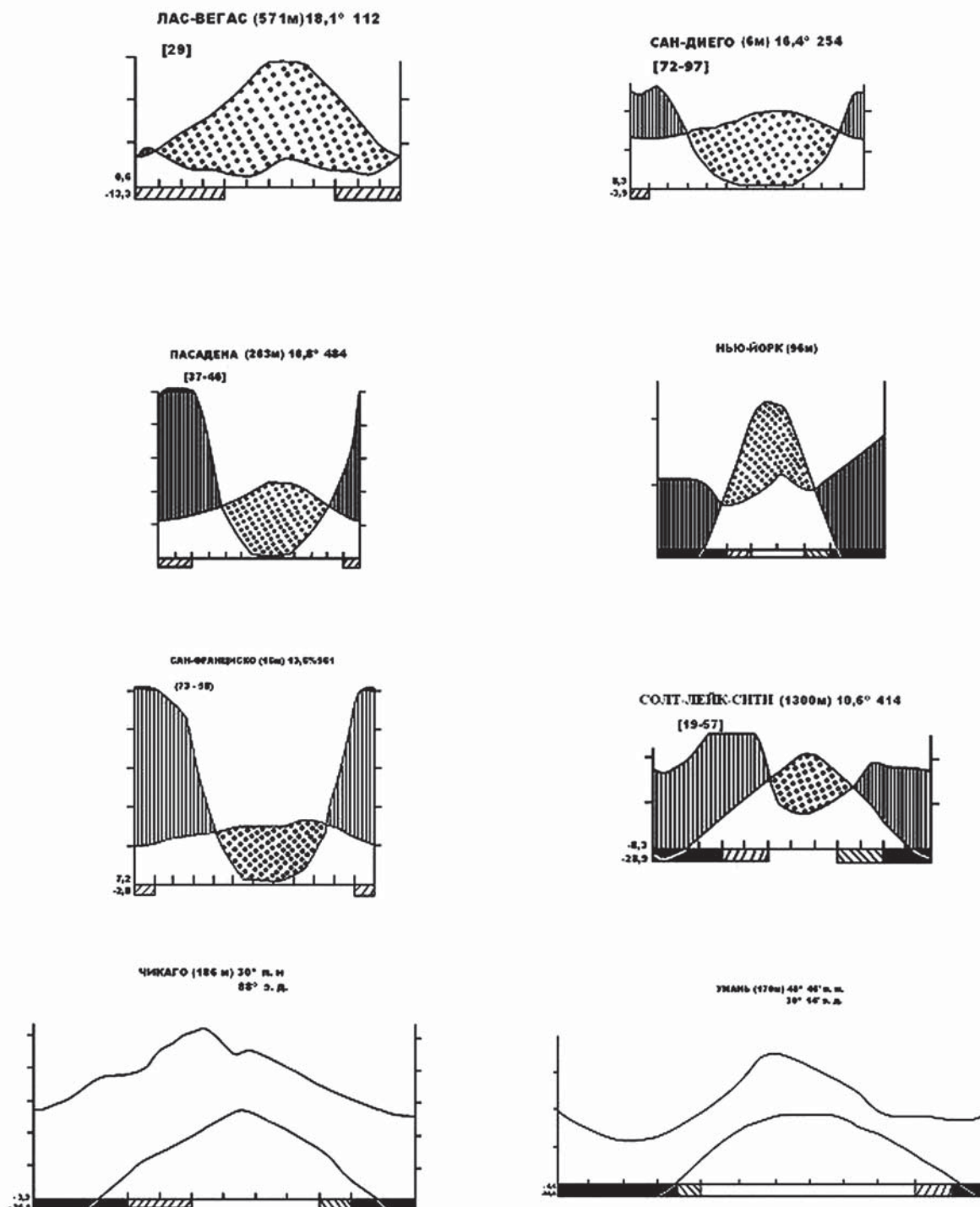


Рис. 1. Климатограммы климатических областей США (Лас-Вегас, Пасадена, Сан-Франциско, Чикаго, Сан-Диего, Нью-Йорк, Сол-Лейк-Сити) и Правобережной Лесостепи Украины (Умань)

rupestris, *J. californica*, *J. major* и *J. hindsii*, таких температур без повреждений в естественных условиях указывает на их достаточно широкий биологический потенциал морозоустойчивости, которая сформировалась в процессе эволюции видов, и возможность успешной интродукции в условиях Правобережной Лесостепи Украины.

Таким образом, анализ климатограм районов естественного распространения североамериканских видов рода *Juglans* дает возможность обнаружить характерные особенности сходства и отличия температур и осадков и их сезонного развития сравнительно с климатом района интродукции. Среди видов есть полные климатические аналоги. Перенесенные в новые условия растения в процессе акклиматизации могут изменять свои наследственные свойства и требования к климатическим условиям, приспосабливаясь к климату нового района выращивания. Не все показатели климата имеют одинаковое значение для акклиматизации. Потому мы проанализировали в первую очередь ведущие: суммарную солнечную радиацию, сумму температур за период с температурой выше 10°C, длительность периода с температурой выше 5°C, абсолютные минимальные и максимальные температуры и тому подобное. По суммарной солнечной радиации, как показателю, от которого зависит рост и развитие растений, район интродукции аналогичен восточным районам США, но значительно отличается более низким показателем против Калифорнии и юга США. Однако, по сумме температур с температурой выше 10°C Правобережная Лесостепь Украины имеет сходство как с восточными районами США, так и с районом Тихоокеанского побережья и гораздо меньше с южными районами. Одним из лимитирующих показателей, от которого зависит успешная перезимовка растений, а следовательно и интродукция, это средняя из абсолютных минимальных температур. По этому показателю район интродукции имеет некоторое сходство с районом восточной части США. Значительная разница между исследуемыми районами по таким показателям как среднегодовое количество осадков. Количество осадков в Украине почти в 1,5–2 раза меньше, чем в США. Однако, для более полного анализа водного баланса территории мы сравнили показатели разницы осадков и испарения за год. В Северной Америке, как и в Украине, этот баланс почти нулевой или смещенный в сторону остатка влаги, которая благоприятно влияет на растения. Таким образом, все североамериканские виды могут быть успешно интродуцированы в Правобережную Лесостепь Украины.

Литература

- Бузовкин Б.А. Климат Соединённых штатов. – Л.: Гидрометеоиздат, 1960. – 103 с.
- Бучинский И.Е. Климат Украины в прошлом, настоящем и будущем. – Киев: Госсельхозиздат, 1963. – 307 с.
- Вальтер Г. Растительность земного шара. Эколого-физиологическая характеристика. Леса умеренной зоны. – М.: Прогресс, 1974. – Т. II. – 423 с.
- Витвицкий Г.Н. Климаты Северной Америки. – М.: Географгиз, 1953. – 287 с.
- Головкин Б.Н. Культурный ареал растений. – М.: Наука, 1988. – 179 с.
- Дебринок Ю.М. Лісокультурне районування Західного Лісостепу України. – Львів: фірма «Камула», 2003. – 247 с.
- Деревья и кустарники декоративных городских насаждений Полесья и Лесостепи УССР / Под общ. ред. Н.А. Кохно. – Киев: Наукова думка, 1980. – 236 с.
- Клімат України / В.М. Ліпінський, В.Я. Дячук, В.М. Бабіченко та ін.; за ред. В.М. Ліпінського. – Киев: Вид-во Раєвського, 2003. – 343 с.
- Кохно Н.А. Эколого-географическая оценка района интродукции как этап прогнозирования ее успешности // Всесоюз. конф. по теор. основам интродукции растения. – М.: Наука, 1983. – С. 37–39.
- Музыка Г.І. Виткі жимолості. – Умань: Уманський дендропарк «Софіївка», 2002. – 144 с.
- Мороз П.І., Косенко І.С. Природа Шевченківського краю: Монографія. – Умань: УДАУ, 2006. – 380 с.
- Черняк В.М. Культивована дендрофлора Волино-Поділля, перспективи її використання та збагачення. – Тернопіль: Вид-во ТНПУ, 2004. – 264 с.
- Rehder A. Manual of cultivated trees and shrubs hardy in North America. – New York: Macmillan, 1949. – P. 114–124.

УДК 630.27 (470.21)

© Л.А. Казаков

Особенности переселения древесных растений на Крайний Север

Л.А. Казаков

Полярно-альпийский ботанический сад-институт КНЦ РАН, г.Кировск, Россия
E-mail: gontar_ob@mail.ru

Special features of wood plants migration to the Far North

L.A. Kasakov.

Overcoming of plant introduction's difficulties in extreme environmental conditions is possible by selection of the steadiness species and ecotypes of natural origin from areas with similar climatic conditions. The use of cultivated shelters, the improvement of agricultural methods for rapid cultivation of introduced species and ways of maintenance is necessary.

При интродукции на Крайний Север экзоты подвергаются ряду стрессовых ситуаций из-за несоответствия природных факторов района переселения и донорского пункта. Естественные ареалы переселяемых растений расположены на несколько сотен и даже тысяч километров южнее. Например, при освоении дендрофлор районов Средней Азии растения переносятся на 30° по широтному направлению или на 4 тысячи километров севернее. Ближайшие интродукционные пункты Карелии и Ленинградской области, где представлены древесные экзоты в культуре, расположены также много южнее и характеризуются значительным различием природных условий.

Критическим фактором, препятствующим успешному введению дендроинтродуцентов в Заполярье, является, в первую очередь, суровость климата. Среднегодовая температура воздуха в районе Ботсада в Хибинах составляет $-0,5^{\circ}$, зимний период продолжается 8–9 месяцев, вегетационный период составляет всего 100–110 дней. Характерной особенностью можно назвать непрерывный световой период, продолжающийся 54 дня. Именно этот фактор создает своеобразные условия и является критическим для многих интродуцентов. Это было установлено уже в первые годы работы Сада (Аврорин, 1956; Александрова, Головкин, 1978).

К неблагоприятным факторам, определяющим успешность интродукции, следует отнести низкое плодородие северных почв. Они практически непригодны для выращивания экзотов, что создает необходимость использования искусственных субстратов и применения приемов окультуривания. Но даже при этом не всегда возможно обеспечить оптимальное питание растений, поскольку из-за низких температур ослаблены различные процессы, в особенности микробиологические. Это значительно снижает уровень усвоения элементов питания растениями.

Интродукционная работа в условиях Крайнего Севера невозможна без применения специфических подходов, как к выбору объектов работы, так и к использованию методов выращивания растений. Одним из наиболее перспективных направлений было выбрано привлечение в культуру деревьев и кустарников с высокой адаптированностью к неблагоприятным факторам среды, способных не только произрастать в суровых условиях, но и сохранять декоративность, давать семенное и вегетативное потомство. В первую очередь, это были растения с коротким периодом вегетации, ритмы роста и развития которых были приближены к феноритмам местных видов (Качурина, 1950). Были найдены и использованы деревья и кустарники не только с совмещенными, но и с более короткими периодами вегетации. К ним в первую очередь можно отнести сибирские виды, такие как *Larix cajanderi* Mayr и *L. gmelinii* (Rupr.) Rupr., *Pinus pumila* (Pall.) Regel, *Dusceklia fruticosa* (Rupr.) Pouzar, *Populus suaveolens* Fisch., *Rhododendron aureum* Georgi. Это позволило уже на начальном этапе интродукционных исследований создать коллекционный фонд, насчитывающий в середине 1950-х гг. 194 вида деревьев и кустарников, успешно зимующих в открытом грунте.

Эффективность интродукционных исследований в экстремальных условиях среды во многом зависит от агротехнических мероприятий. Поэтому на всем протяжении работ большое внимание уделялось разработке методов ускоренного размножения и выращивания растений. Полярно-альпийский ботанический сад одним из первых в мировой практике использовал различные типы культивационных сооружений для выращивания саженцев, так называемого «уличного» ассортимента. Применялись теплицы со стеклянным, полиэтиленовым и пластиковым покрытием, холодные парники и парники на электрообогреве. До настоящего времени весь исходный интродукционный материал выращивался в начальный период только в условиях защищенно-

го грунта, что позволяет повысить грунтовую всхожесть семян и укореняемость черенков, ускорить рост сеянцев и сократить сроки получения стандартных саженцев. В связи с низкой биологической активностью растений в Заполярье значительное внимание в экспериментальных работах Сада было уделено применению различных регуляторов и стимуляторов роста, удобрений и субстратов, микроэлементов, электромагнитных излучений и других приемов, способствующих ускорению роста и развития.

В условиях сурового климата проблемой является не только получение исходного материала интродукции, но и в не меньшей степени содержание выращенных саженцев в коллекционном фонде открытого грунта. Значительная часть слабоустойчивых экзотов после пересадки их из теплицы в постоянную экспозицию не выдерживает резкого изменения условий произрастания, начинает подмерзать и нередко полностью погибает. Установлено, что лимитирующим фактором, влияющим на устойчивость растений, являются не только низкие температуры и заморозки в период вегетации и зимнего покоя, но и влияние ветра. Сильные ветры снижают ростовые процессы, усиливают транспирацию, приводят к обезвоживанию тканей. Простейшие защиты в виде посадок ели и пихты со стороны господствующих ветров способны сохранить многие из слабоустойчивых деревьев и кустарников в коллекционном фонде открытого грунта. В таких защищенных участках, где нет сильной ветровой нагрузки, поддерживается благоприятный микроклимат и создается хороший уровень питания, длительное время содержатся некоторые виды из родов *Aflantunia* Vass., *Clematis* L., *Deutzia* Thunb., *Hydrangea* L., *Ptelea* L. и многие другие представители дендрофлор южных районов. Наличие в составе коллекции таких лесобразующих пород, как дуб красный (*Quercus rubra* L.), бук лесной (*Fagus sylvatica* L.), ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior* L.) можно объяснить только тем, что они содержатся в условиях полузащищенного грунта. В коллекции есть также клен полевой (*Acer campestre* L.), груша обыкновенная (*Pyrus communis* L.) и орех манжурский (*Juglans mandshurica* Maxim). Большинство из отмеченных деревьев периодически подмерзает, но достаточно быстро восстанавливает утраченную часть кроны. Некоторые кустарники в особо неблагоприятные годы обмерзают до корневой шейки, сохраняя при этом способность возобновления вегетативных органов. Такие древесные растения не цветут и, конечно, не дают семенного потомства. В то же время сохранение их в коллекциях интересно не только с научной точки зрения. Поскольку коллекция Сада является учебной базой для школьников и студентов всей Мурманской области, наличие в ней растений южного происхождения является чрезвычайно важным условием, так как значительная часть северян не имеет возможности видеть их в природе.

Содержание древесных растений во временных защитных сооружениях позволяет ускорить вступление их в генеративную фазу. Некоторые кустарники начинают цвести уже на 3-4 год жизни. Кроме этого, саженцы, пересаженные из теплицы в открытый грунт, сохраняют способность ускоренного роста после пересадки в течение нескольких лет. Интересен опыт, проведенный на коллекции, где произрастало несколько образцов *Tilia cordata* Mill. Все они в возрасте 20 лет имели кустовидные формы и не превышали 2 м высоты. У трех растений этой группы были удалены все боковые побеги. В течение нескольких лет эти растения весь сезон содержались под полиэтиленовым покрытием. В результате этого были получены древовидные формы липы высотой более 5 м, которые уже длительное время ежегодно цветут и плодоносят.

В интродукционной практике большое внимание всегда уделялось селекционному отбору. Наибольший отпад растений чаще всего происходит на ранних этапах онтогенеза, поскольку устойчивость сеянцев экзотов определяется не только абиотическими и эдафическими факторами среды, но и биологическими факторами, главными из которых выступают грибные инфекции. Растительные организмы в ювенильном возрасте, ослабленные влиянием неблагоприятных климатических условий, более всего подвержены воздействию паразитной микрофлоры. Было отмечено, что успех эксперимента зависит не только от происхождения посевного и посадочного материала, но и от его количества. В практике интродукции известно, что устойчивая раса может быть выведена всего от нескольких экземпляров из сотен и даже тысяч, взятых в опыт. Поэтому при возможности выращивалось такое количество сеянцев и саженцев, чтобы на них можно было произвести полноценный селекционный отбор. Например, опытные работы по ускоренному выращиванию хвойных интродуцентов в 1970-е гг. были проведены на основе семян, полученных из различных лесхозов СССР. Это позволило вырастить большое количество саженцев пихты сибирской (*Abies sibirica* Ledeb.), лиственницы сибирской (*Larix sibirica* Ledeb.) и даурской (*L. dahurica* L.), ели европейской (*Picea abies* (L.) Karst.), сосны кедровой сибирской (*Pinus sibirica* Du Tour) и обыкновенной (*P. sylvestris* L.), кедрового стланика (*P. pumila* (Pall.) Regel.) Выращенного материала было достаточно не только для пополнения коллекции, но и для создания крупной древесной школы, участков лесных культур и посадок в зеленых насаждениях некоторых городов Мурманской области.

Внедрение методов ускоренного выращивания интродуцированных деревьев и кустарников позволило только за десять лет увеличить дендрофонд Полярно-альпийского ботанического сада почти вдвое. В конце

1980-х гг. в коллекции находилось 608 видов, относящихся к 93 родам 33 семейств. Впервые за данный период в условиях Кольского севера было испытано 266 новых видов древесных растений. В экспозиционных посадках появились необычные для заполярных районов Европы растения, из которых в первую очередь можно назвать американские виды хвойных *Chamaecyparis lawsoniana* (Andr.) Parl., *Ch. nootkatensis* (D. Don.) Spach., *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco., а также азиатские растения *Aragene ochotensis* Pall., *Chaenomeles japonica* (Thunb.) Lindl. и *Chamaecytisus ruthenicus* (Fish. ex Wol.) Klaskova. За этот же период значительно расширилась представленность родов *Amelanchier* Medic., *Berberis* L., *Crataegus* L., *Physocarpus* Maxim., *Rhododendron* L. и многих других. (Казаков, 1993; Казаков, Даясова, Зайцева и др.).

Особое внимание в интродукционной работе всегда уделялось привлечению материала природного происхождения. В результате нескольких экспедиций в северные и высокогорные районы СССР в Сад было доставлено большое количество семян, черенков и самосева деревьев и кустарников из естественных ареалов. Это позволило в 1980-е гг. приступить к созданию Дендрария северных и высокогорных видов, который был окончательно сформирован уже в конце прошлого столетия (Казаков, Гонтарь, 1994). К этому времени в нем находилось 325 образцов древесных и 80 образцов травянистых растений, представляющих флоры 6 ботанико-географических районов северного полушария. Многие интродуценты, собранные в экспозициях, имеют здесь самую северную точку своего культивируемого ареала.

В состав дендрария входит также естественный древостой и небольшой лесопарк с площадками активного отдыха. По нему проходит экологический учебно-экскурсионный маршрут, на котором имеется 7 обзорных площадок. На территории дендрария имеется небольшой искусственный водоем, построены малые архитектурные формы, возведены 3 каменных горки, где собраны красиво цветущие растения. С учетом всего состава растений данный объект можно отнести к уникальным специализированным коллекциям, представляющим основную часть видов, произрастающих на северном и высокогорном пределе их распространения на северном полушарии. В настоящее время дендрарий является наиболее интересной частью территории Сада, как с научной, так и с эстетической точек зрения. Большинство растений вступило в генеративную фазу развития и служат источником получения семенного и вегетативного материала собственной репродукции для дальнейшего внедрения в озеленение, приватное растениеводство и лесные культуры на Крайнем Севере.

В работах по переселению растений на север всегда использовались промежуточные пункты интродукции. Следует отметить, что в начальный период большинство экзотов было получено из Ленинграда. Позднее в качестве донорских пунктов использовались коллекции ботсадов Архангельска и Петрозаводска. Была также разработана (и некоторое время осуществлялась) программа ступенчатого переселения по направлению Калининград – Ленинград – Петрозаводск – Кировск. Эффективность такого переноса, безусловно, очень велика, но требует длительного времени, зачастую работы нескольких поколений дендрологов. Поэтому чаще всего использовались растения, ранее интродуцированные в северные пункты и прошедшие в них длительный период адаптации к суровости климата.

Довольно показательна история создания плантации облепихи (*Hippophae rhamnoides* L.), плодоносящей в открытом грунте. Многочисленные попытки вырастить ее из семян и черенков, привезенных сразу в Мурманскую область с Алтая, из Калининградской и Ленинградской областей, с высокогорий Памира, были безрезультатны. Погибли также сеянцы культурных сортов, доставленные из различных селекционных пунктов. Получить плодоносящие растения удалось только от финской облепихи, привезенной сначала в Архангельск, где от нее были выращены саженцы, позднее перемещенные в Апатиты (Казаков, Зайцева, 1998).

В 90-е годы в связи со значительным сокращением численности исполнителей и недостатком средств для выполнения исследований возникла необходимость выявления наиболее перспективных объектов и районов дальнейшего интродукционного освоения. В результате анализа результатов интродукции было установлено, что за весь период работ Сада из северных районов евроазиатского континента и высокогорий Сибири испытано 154 вида деревьев и кустарников, в том числе 112 видов взятых непосредственно из природной среды. Интродукционная освоенность изучаемой территории составляла от 44,2% по Арктическому региону до 57,5% по Сибирскому горному региону. В коллекции находился 141 вид или 23% от ее общего состава.

Из дендрофлоры Циркумбореальной области и Скалистых гор Северной Америки, насчитывающей 537 видов древесных растений, в пределах Мурманской области на тот период было испытано 183 вида. В коллекционный фонд введено 20 видов хвойных и 45 видов лиственных деревьев и кустарников. В число растений с высокой степенью адаптированности можно было отнести не более 15% переселенных видов, а к естественно натурализующимся – лишь один кустарник: жимолость покрывальную (*Lonicera involucrata*

(Richards.) Banks ex Spreng). Столь низкие результаты объяснялись в основном тем, что почти весь эксперимент проводился на основе семян, поступивших по делектусам. Отсутствовал материал северного и природного происхождения.

По результатам оценки итогов интродукции были определены направления дальнейших работ в выборе донорских районов и объектов испытания. На основе различных систем ботанико-географического, лесохозяйственного и дендрологического районирования изучаемых территорий было проведено дендроинтродукционное деление применительно к целям и задачам интродукции древесных растений на Кольский полуостров. В частности, к районам возможного освоения на территории севера Европы было отнесено шесть макропровинций, в Сибири (включая горные районы) – восемь, на Дальнем Востоке – три. Условной южной границей севера была определена линия, разделяющая среднюю и южную тайгу, что согласовывалось с различиями показателей климатических факторов. При отборе растений высокогорий в качестве критерия взята высота изогипсы, до границ которой поднимаются те или иные виды в своем естественном ареале. Условный нижний предел изогипсы принят 1000 м для гумидных и 2000 м для аридных гор.

По схеме дендроинтродукционного районирования территории Северной Америки Циркумбореальная область разбита на пять, а Скалистые горы на три района, которые могут являться перспективными для переселения деревьев и кустарников на север Европы, в том числе на Кольский полуостров. Южная граница проходит по северному берегу Великих озер. В области Скалистых гор южным пределом является широта 40 градусов, а в западную сторону район возможного освоения ограничивается берегом Тихого океана. Данные районы близки по климатическим показателям к условиям Мурманской области, а некоторые из них даже более суровы, чем северные европейские. Проведенное районирование является условным, но оно в значительной мере конкретизирует районы возможной и наиболее результативной интродукции. По нему составлены списки растений, подлежащих дальнейшему освоению. Известно, что значительное число испытанных ранее экзотов, отсутствующих в настоящее время в коллекционных посадках, выпали в основном не по причине низкой адаптивной возможности. Их гибель связана чаще всего с тем, что в эксперименте был использован материал южного происхождения, была нарушена агротехника выращивания и содержания, не приняты меры защиты от болезней и вредителей, не учтены особенности биологии и т.д.

Интерес к использованию экзотов в озеленении населенных пунктов и приватном растениеводстве очень велик. Как показывает опыт интродукции, в условиях Крайнего Севера может успешно произрастать в городских посадках ель колючая (*Picea pungens* Engelm.), магония падуболистная (*Mahonia aquifolia* Nutt.), снежноягодник белый (*Symphoricarpus albus* (L.) Blake, айва японская (*Chaenomeles japonica* (Thunb.) Spach) и многие другие высокодекоративные растения. Кроме смородины, жимолости и малины в приусадебных участках можно выращивать аронию арбутолистную (*Aronia arbutifolia* (L.) Elliott), и аронию черноплодную (*A. melanocarpa* (Michx.) Elliott), известную у садоводов под названием рябина черноплодная, вишню кустарниковую (*Cerasus fruticosa* Pall.) и даже яблоню домашнюю (*Malus domestica* Borkh.). Кроме пихты сибирской в пригородных лесах можно высаживать пихту бальзамическую (*Abies balsamea* (L.) Mill.), а кроме сосны обыкновенной лапландской – сосну Банкса (*Pinus banksiana* Lamb.) и сосну скрученную (*P. contorta* Dougl.). Необходимо только использовать более устойчивые северные экотипы и формы и проводить агротехнические мероприятия с учетом особенностей Крайнего Севера.

Литература

- Аврорин Н.А. Переселение растений на Полярный Север. Эколого-географический анализ. – М.–Л.: Наука, 1956. – 285 с.
- Александрова Н.М., Головкин Б.Н. Переселение деревьев и кустарников на Крайний Север. – Л.: Наука, 1978. – 116 с.
- Казаков Л.А. Интродукция хвойных в Субарктику. – Л.: Наука, 1993. – 144 с.
- Казаков Л.А., Гонтарь О.Б. Дендрарий северных и высокогорных видов. // Бюлл. ГБС, 1994. – Вып.170. – С. 33–38.
- Казаков Л.А. и др. Древесные растения Полярно–альпийского ботанического сада. – Апатиты, 1993. – 188 с.
- Казаков Л.А., Зайцева А.Ф. Интродукция *Hippophae rhamnoides* L. на Крайнем Севере // Раст. Ресурсы. 1998. – Т. 34, Вып. 3. – С.45–51.
- Качурин Л.И. Опыт акклиматизации кустарников в Полярно-альпийском ботаническом саду // Бюлл. ГБС. 1950. – Вып. 5. – С.58–67.

УДК 58 (482.23)

© М.В. Казакова, О.В. Кудрявцева, В.Ю. Асеев, Д.С. Ламзов

Коллекция древесно-кустарниковых растений агробиостанции Рязанского государственного университета**М.В. Казакова, О.В. Кудрявцева, В.Ю. Асеев, Д.С. Ламзов**

Рязанский государственный университет им. С.А. Есенина, Рязань, Россия

E-mail: m.kazakova@rgu.edu.ru

The Arboreal and Shrub Collection of the Ryazan Station University's Agric-Biological Station

M.V. Kazakova, O.V. Kudryavtseva, V.J. Aseev, D.S. Lamzov

About 400 species of native and introduced plants are growing in the small open garden of the Ryazan Station University (55° 02' n.l. и 33° 16' e.l.). The Station was founded in 1937 by V.N. Vershkovsky. 138 species of them are trees and shrubs, which belong to 68 genera and 33 families, among them there are 33 cultivars, hybrids and forms are cultivated.

Агробиостанция (АБС) Рязанского государственного университета им. С.А. Есенина (РГУ) была создана в 1937 г. Ее возглавил Виталий Николаевич Вершковский. АБС находится в северной части города Рязани (55°02' с.ш. и 33°16' в.д.), который располагается почти в центре Русской равнины в зоне широколиственных лесов. (Природа Рязанской области, 2008). В настоящее время площадь АБС сравнительно невелика — приблизительно 1 га. Здесь ведутся разнообразные работы: а) выращивание культурных и диких растений различных жизненных форм, б) разработка агротехники их возделывания, в) отработка методики выращивания в культуре редких и охраняемых видов растений Рязанской области, г) определение их семенной продуктивности и изучение способов размножения и др. В теплице АБС собрана коллекция комнатных растений различного эколого-географического происхождения, среди которых встречаются также различные древесные и кустарниковые формы (*Casuarina equisetifolia* L., *Citrus limon* (L.) Burm., *Foeniculum vulgare* Mill., *Laurus nobilis* L. и др.) На рис. 1 представлен один их уголков открытого грунта агробиостанции в начале весенне-летнего периода.

Климат Рязанского района — умеренно континентальный, средняя месячная температура июля +18,4°C, января –10,5°C. Из 560 мм годовых осадков около 70% выпадает в летний и осенний периоды. С июля по октябрь — до 300 мм. Средняя годовая температура воздуха за 30-летний период наблюдений метеостанции г. Рязань (География Рязанского района, 2008) составляет +4,4°C. Сумма биологически активных температур выше +10°C колеблется от 2200 до 2500°. Продолжительность безморозного периода равна 140–150 дням. Средняя многолетняя глубина промерзания почвы менее 1 м (в условиях леса почва может вообще не промерзнуть). Мощность устойчивого снежного покрова не превышает 0,3–0,5 м. В последнее время наблюдается некоторое изменение температурного режима в городе: зимний и летний периоды становятся теплее, увеличивается продолжительность осени, первые весенние месяцы становятся теплее обычного.

Целью работы было проведение инвентаризации и оценка видового разнообразия древесно-кустарниковых растений, произрастающих на территории АБС, а также оценка их хозяйственно полезных свойств, способности к натурализации и самовозобновлению. Результаты инвентаризации видового состава представлены в табл. 1.

Всего в открытом грунте на территории АБС выращивается более 400 видов различных аборигенных, интродуцированных и культурных растений. Коллекция древесно-кустарниковых растений насчитывает 138 видов, сортов, гибридов и различных форм плодовых, хвойных и декоративно-лиственных деревьев и кустарников из 68 родов и 33 семейств. Среди них — 50 видов деревьев, 85 — кустарников и 2 — лианы. Формирование коллекции растений АБС с момента ее основания до настоящего времени происходило неравномерно (рис. 2) и зависело от целого ряда объективных и субъективных причин.

Начало создания коллекции в довоенные годы (8% интродуцированных таксонов существует на АБС с момента ее основания до настоящего времени) продолжилось в 1950 г. Коллекция начала постепенно увеличиваться — на 1–2% почти ежегодно. Видовой состав заметно возрос в 1980–1990 гг. (6–10%). Наибольшее число новых видов различных семейств древесных и кустарниковых форм плодовых, декоративно-лиственных и хвойных растений были высажены на участках АБС в 1991 и 2008 гг. В этот период были интродуцированы соответственно 23 и 18 новых видов, форм и гибридов, относящихся к ряду уже введенных в эксперимент семейств и к 4 (Bignoniaceae, Fagaceae, Juglandaceae, Pinaceae) и 6 новым (Anacardiaceae, Leguminosae,



Рис. 1. Внешний вид участка агробиостанции РГУ в весенне-летний период

Loganiaceae, Magnoliaceae, Moraceae, Tamaricaceae). В 2003 г. коллекция АБС пополнилась новыми гибридными сортами роз, большинство из которых прекрасно растут на ней до настоящего времени. Коллекция пополняется различными способами. В основном посадочный материал приобретает из различных питомников и привозится из ботанических садов (более 2/3 видов коллекции поступило живыми растениями различного возраста от 1 до 6 лет), взят из природы (9 видов) или получен в дар от различных садоводов-любителей (49 видов, форм и гибридов). В 2008 г. АБС получила от любителя-дендролога В.Е. Зудова в дар много разнообразных габитуальных и цветковых форм хвойных и лиственных деревьев, прошедших акклиматизацию в питомнике на западе Рязанской области: *Dasiphora fruticosa* f. *rosea* (L.) Rydb., *Spiraea japonica* L. f. *Golden Flemen* и *S. japonica* L. f. *Golden Princess*, *Viburnum lantana* f. *canadensis*, *Thuja occidentalis* f. *ellwangeriana aurea* hort., *T. occidentalis* f. *albo-spicata* Beissn., *T. occidentalis* f. *aureo-variegata* Henk. et Hochst. и др.).

Все виды, произрастающие на АБС, хорошо адаптированы к условиям области. 58 видов (43% изучаемых растений) регулярно плодоносят, 5 видов (4%) — *Viburnum opulus* f. *ratundum* L., *Cornus alba* L., *Catalpa speciosa* Ward., *Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim., *Ribes americanum* Mill. и *Syringa josikaea* (L.) Jacq. - завязывают зеленые плоды. 19 видов (14% интродуцентов) доходят до фазы цветения, но до настоящего года не плодоносили. 52 вида, формы и гибриды (39%) не достигли генеративной стадии развития, вегетируют.

Полезные свойства растений АБС разнообразны (Деревья и кустарники СССР, 1966). Соотношение полезных свойств выращиваемых в коллекции древесно-кустарниковых растений представлены на рис.3.

Наибольшее число видов деревьев и кустарников (41 вид, сорт и гибрид) обладает лекарственными свойствами (*Abies balsamea* (L.) Mill., *Berberis vulgaris* L., *Ribes nigrum* L. и др.), 32 вида, сорта — пищевыми (сорта *Malus domestica* Borkh. cv. «Лобо», *M. domestica* Borkh. cv. «Мельба», *Prunus domestica* L. cv. *Писсарда*, *P. domestica* L. cv. *Сухановская*, *Rubus idaeus* L. cv. *Калашиник* и др.). Большинство растений обладает комплексом полезных свойств, будучи одновременно пищевыми, лекарственными, фитонцидными, витаминными растениями. Так, *Abies balsamea* обладает не только лекарственными свойствами, но является источником фитонцидов и эфирных масел. Фитонцидными свойствами обладают еще 13 коллекционных растений. *Quercus robur* L. — это не только прекрасное дерево для строительных работ, кораблестроения, изготовления мебели и озеленения парков и скверов, но и прекрасное лекарственное растение обладающим большим количеством

Таблица 1. Соотношение родов, видов, сортов, гибридов и форм древесно-кустарниковых растений различных семейств, выращиваемых на Агробиостанции РГУ

| Семейство | С какого года выращивают | Жизненная форма | Число | | |
|----------------------------------|--------------------------|-----------------|-------|-------|-----------------------|
| | | | родов | видов | сорт, форм и гибридов |
| Aceraceae Juss.* | 1938 | д | 1 | 3 | - |
| Anacardiaceae Lindl. | 2008 | д, к | 2 | 2 | - |
| Berberidaceae Juss. | 1985 | к | 2 | 3 | - |
| Betulaceae S. F. Gray | 1938 | д | 1 | 1 | - |
| Bignoniaceae Juss. | 1991 | к | 1 | 1 | - |
| Buxaceae Dumort. | 2003 | д | 1 | 1 | - |
| Caprifoliaceae Juss. | 1990 | к | 6 | 11 | 2 |
| Celastraceae R. Br. | 2004 | к | 1 | 1 | - |
| Cornaceae Dumort. | 2002 | к | 1 | 1 | 2 |
| Cupressaceae Bartl. | 1938 | д, к | 4 | 13 | 8 |
| Fabaceae Lindl. | 1980 | к | 1 | 1 | - |
| Fagaceae Dumort. | 1991 | д | 1 | 2 | - |
| Ginkgoaceae Engl. | 2008 | д | 1 | 1 | - |
| Grossulariaceae DC. | 1980 | к | 1 | 2 | - |
| Hippocastanaceae DC. | 2002 | д | 1 | 1 | - |
| Hydrangeaceae Dumort. | 1990 | д | 1 | 2 | - |
| Juglandaceae A.Rich. ex Kunth | 1991 | д | 1 | 2 | - |
| Leguminosae Juss. | 2008 | к | 2 | 2 | - |
| Loganiaceae Lindl. | 2008 | к | 1 | 1 | - |
| Magnoliaceae Juss. | 2008 | д | 1 | 1 | - |
| Moraceae Link | 2008 | д | 1 | 1 | - |
| Oleaceae Hoff. et Link | 1938 | д, к | 4 | 4 | 3 |
| Pinaceae Lindl. | 1991 | д, к | 6 | 15 | 2 |
| Rhamnaceae Juss. | 1990 | к | 2 | 2 | - |
| Rosaceae Adans. | 1970 | д, к | 15 | 21 | 14 |
| Rutaceae Juss. | 1950 | к | 1 | 1 | 1 |
| Salicaceae Mirb. | 2002 | д | 1 | 1 | 1 |
| Saxifragaceae Juss. | 1998 | к | 1 | 2 | - |
| Tamaricaceae Link | 2008 | к | 1 | 1 | - |
| Taxaceae S.F. Gray | 2003 | д | 1 | 1 | - |
| Tiliaceae Juss. | 1937 | д | 1 | 1 | - |
| Ulmaceae Mirb. | 2003 | д | 1 | 1 | - |
| Vitaceae Juss. | 1980 | л | 1 | 2 | - |
| Итого: 33 семейства | - | - | 68 | 105 | 33 |

Примечание: * - названия семейств, родов и видов приводятся по П.Ф. Маевскому (2006) и С.К. Черепанову (1995); д - дерево, к - кустарник, л - лиана.

дубильных веществ, его плоды – желуди являются заменителем кофе. *Phellodendron amurense* Rupr. — пробконосное, декоративное, лекарственное, красильное растение. Дубильные и красильные вещества содержат еще 13 деревьев и кустарников. *Tilia cordata* Mill. и *Acer ginnala* Maxim. известны как прекрасные медоносы.

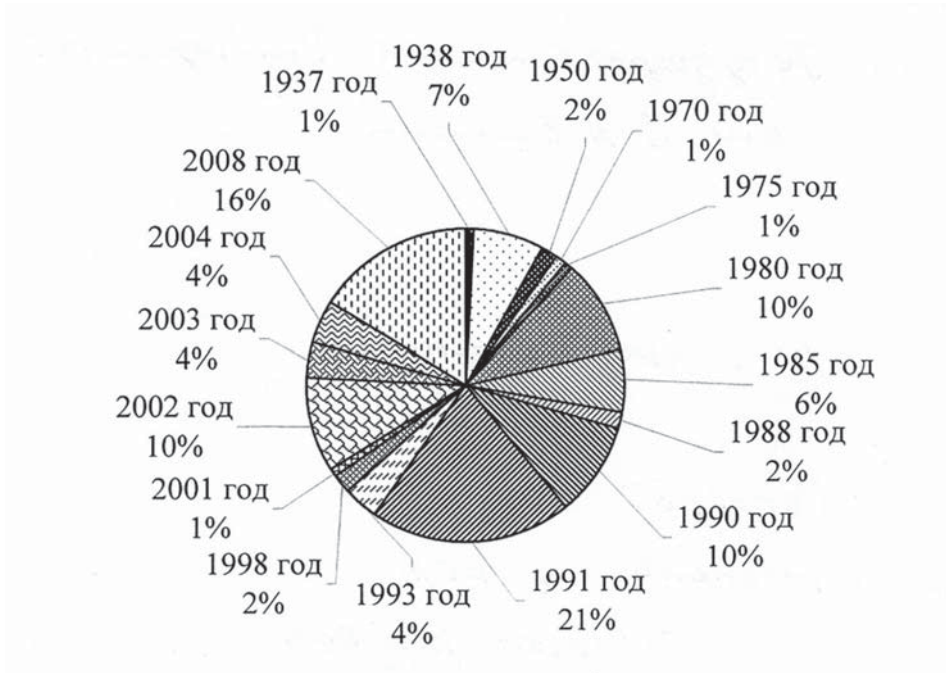


Рис. 2. Процентное соотношение новых видов вводимых в культуру на АБС РГУ с 1937 г. по настоящее время



Рис. 3. Соотношение полезных свойств в коллекции древесно-кустарниковых растений, интродуцированных на АБС РГУ

В Красную книгу Рязанской области (2002) занесены *Amygdalus nana* L., *Cotoneaster alaunicus* Golitz., *Spiraea crenata* L., они успешно растут в экспозиции АБС.

Из 105 видов деревьев и кустарников 20 проявляют способность к самовозобновлению семенным или вегетативным способом. Наиболее активно распространяются семенами по всему участку АБС *Acer negundo* L., *A. pseudoplatanus* L., *Cotoneaster lucidus* Schlecht., *Phellodendron amurense*, и вегетативно — *Cerasus tomentosa* (Thunb.) Wall., *C. vulgaris* (Mill.) Wall. и другие виды.

Из хвойных регулярно образуют шишки *Abies sibirica* Ldb., *Larix sibirica* Ldb., *Pinus strobus* L., *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco, *Thuja occidentalis* L., *Tsuga canadensis* (L.) Carr. Семена *Thuja occidentalis* L. прорастают и дают единичный самосев под пологом материнских растений.

Собранная на территории АБС РГУ коллекция древесно-кустарниковых и травянистых растений будет развиваться и совершенствоваться в дальнейшем и при определенной работе АБС может быть преобразована в университетский ботанический сад и послужить базой для создания первого в Рязанской области ботанического сада. В настоящее время АБС служит местом практики студентов РГУ биологических, географических и экологических специальностей, экскурсионным объектом для различных слоев населения и местом пропаганды научных знаний по ботанике и растениеводству. Ассортимент выращиваемых декоративных видов растений, которые могут быть включены в озеленительный ассортимент г. Рязани пока невелик, но в дальнейшем он будет постоянно пополняться.

Литература

- География Рязанского района и Рязанской области: Учебно-методическое пособие / Под ред. В.А. Кривцова. – Рязань, 2008. – 92 с.
- Деревья и кустарники СССР / Под ред. П.И. Лапина. – М., 1966. – 637 с.
- Казакова М.В. Флора Рязанской области. – Рязань: Изд-во Русское слово. 2004. – 388 с.
- Красная книга Рязанской области. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды грибов и растений / Под ред. М.В. Казаковой. – Рязань, 2002. – 264 с.
- Маевский П.В. Флора Средней России. 10-е изд. – М.: Изд-во Товарищество научных изданий КМК. 2006. – 600 с.
- Природа Рязанской области / Под ред. В.А. Кривцова. – Рязань, 2008. – 407 с.
- Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. – СПб.: Мир и семья. 1995. – 992 с.

УДК 631.524

© П.В. Калинин, Ю.Н. Карпун

Буддлея Давида на юге России

П.В. Калинин, Ю.Н. Карпун

Всероссийский научно-исследовательский институт цветоводства и субтропических культур, г. Сочи, Россия
E-mail: 05121944@mail.ru

Buddleja davidii in the south of Russia

P.V. Kalinin, G.N. Carpun

A short characteristic and the history of cultivation of *Buddleja davidii*, the ornamental flowering shrub is given. The list of selected forms is proposed. The reasons of naturalization of butterfly bush and its role on the parks greenery of the region is given.

Buddleja davidii Franch., вторично-древесинный, однодомный, полувечнозеленый кустарник из Китая, с цельнокрайними, супротивными листьями и небольшими, трубчатými цветками в конусовидных соцветиях, характеризующийся регулярным и устойчивым летне-осенним обильным цветением (Родионенко, 1962, Калинин, 2008). Данный период года является пиком летнего курортного сезона на побережье, столь важного для города-курорта Сочи, и использование этого кустарника в озеленении региона более чем желательно.

Род *Buddleja* L. ранее входил в агрегатное семейство Loganiaceae, а в настоящее время в семейство Buddlejaceae. В роде *Buddleja* L. более 100 видов в тропических, субтропических и умеренных областях обеих Америк, Азии и Южной Африки. Большинство видов – теплолюбивые, довольно крупные растения, есть даже деревья. В культуре же, преимущественно, выращиваются садовые формы китайской *Buddleja davidii* (Карпун, 2006).

Естественный ареал *Buddleja davidii* – центральный и юго-западный Китай: от Тибета до Хубэя, на высотах до 2600 м. Вид был описан французским ботаником Анри Рене Франше по гербарному образцу, присланному из Китая ботаником-любителем, францисканским монахом отцом Давидом в 1887 году.

В Европе *Buddleja davidii* культивируется с 1890 г. *Buddleja davidii* Franch. широко распространена в европейских странах, с северным пределом в Бергене (Норвегия). В России *Buddleja davidii* культивируется с 1906 г. (Никитский ботанический сад). В настоящее время этот недолгоживущий кустарник в культуре, преимущественно, в южных районах страны.

Мировое разнообразие *Buddleja davidii* насчитывается более сотни разноколерных культиваров, из них на юге России (район Сочи) – 22 культивара. Наиболее полная коллекция *Buddleja davidii* находится в Субтропическом ботаническом саду Кубани: cv. *Black Knight*, cv. *Burgundy Medium*, cv. *Carminea*, cv. *Charming*, cv. *Empire Blue*, cv. *Fascination*, cv. *Fortune*, cv. *Imperial Purple*, cv. *Nanhoensis Alba*, cv. *Orchid Beauty*, cv. *Peace*, cv. *Pendula*, cv. *Royal Red*, cv. *Salicifolia*, cv. *Serotina*, cv. *White Bouquet*, cv. *White Cloud*, var. *magnifica* (E.H. Wilson) Rehd. et E.H. Wilson, var. *nanhoensis* (Chitt.) Rehd., var. *superba* (De Corte) Rehd. et E.H. Wilson, var. *veitchiana* (Veitch) Rehd., var. *wilsonii* (E.H. Wilson) Rehd. et E.H. Wilson. (Субтр. ботсад Кубани. Анн. кат., 2007). Преобладают формы с цветками розово-сиреневого цвета, того же, что и у дикорастущей формы.

Следует отметить, что формы *Buddleja davidii*, имеющие ранг внутривидовых таксонов, фактически и скорее всего, являются старыми сортами китайской селекции, которые европейские ботаники описали как вариации, возможно даже по одичавшим растениям.

В естественных условиях *Buddleja davidii* произрастает в широком диапазоне почвенно-климатических условий, предпочитая солнечные местоположения и хорошо дренированную почву. Это сухие открытые участки, обочины дорог, пустоши, пастбища, открытые лесистые местности, каменистые берега рек, каменистые осыпи.

Buddleja davidii, точнее ее многочисленные формы, поскольку дикорастущая форма не культивируется, обычна в садах и парках многих стран мира. Во многих из них она дичает, что свидетельствует о пластичности этого вида и его жизнеспособности. В Новой Зеландии, Австралии, США и Англии одичавшая *Buddleja davidii* не редкость, а в последней она даже входит в двадцатку самых агрессивных сорняков (Forest Starr, Hawai'i January 2003).

Это обусловлено тем, что легкие семена буддлеи легко разносятся ветром, имеют практически 100% всхожесть и хорошо прорастают на нарушенных почвах, образуя, местами плотные заросли; растения буддлеи растут в трещинах стен, дорожного покрытия и т.п.

Условия Черноморского побережья России (район Сочи), с его мягкой зимой и жарким, зачастую сухим летом, вполне подходят для культуры *Buddleja davidii*. Свидетельством этому является обильный самосев буддлеи, местами образующий настоящие заросли, как, например, на галечниковых наносах долины реки Шахе в ее нижнем течении.

Быстрый рост и недолгая жизнь предопределили роль этого красивоцветущего кустарника в структуре зеленых насаждений – это временные акцентирующие элементы в молодых садах и парках. *Buddleja davidii* является основой таких экзотических садов, как «сады бабочек». Душистые соцветия со многими крохотными цветками, наполненными нектаром, приманивают насекомых-опылителей с длинными хоботками, откуда еще одно название этого растения – «куст бабочек», как его называют в Англии.

Литература

- Калинин П.В. Культура Буддлеи Давида на Черноморском побережье России (район Сочи) // Декоративное садоводство России. Сочи, 2008. – С. 111–115.
- Карпун Ю.Н. Декоративная дендрология Северного Кавказа. – СПб., 2006. – 392 с.
- Каталог культивируемых древесных растений России / Под ред. Карпуна Ю.Н. – Сочи–Петрозаводск, 1999. – 173 с.
- Родионенко Г.И. Сем. Логаниевые – *Loganiaceae* Lindl. // Деревья и кустарники СССР. – М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1962. – Т. 6. – С. 9–16.
- Субтропический ботанический сад Кубани. Аннотированный каталог. Сочи, 2007. – 83 с.
- Forest Starr, Kim Starr, and Lloyd Loope, United States Geological Survey–Biological Resources Division Haleakala Field Station, Maui, Hawai'i, January, Электрон. версия. 2003.

УДК 631.524

© Ю.Н. Карпун

Проблемы интродукции теплолюбивых древесных растений

Ю.Н. Карпун

Субтропический ботанический сад Кубани, г. Сочи, Россия
E-mail: 05121944@mail.ru

The problems of introduction of warm woody plants.

G.N. Carpun

The most important characteristic of introduction of warm woody plants is determined. Different limiting factors are indicated. Different successive approaches favoring successful introduction of this group of plants is given.

Интродукция теплолюбивых древесных растений сопряжена с целым рядом специфических трудностей. Основная проблема заключена в самом определении «теплолюбивые растения». В абсолютном большинстве это растения, которым требуется больше тепла, чем это может дать конкретный пункт интродукции. Причем эта требовательность в тепле неоднозначна: для одних растений не хватает тепла в период вегетации, а для других слишком холодный зимний период. По частоте попыток введения в культуру теплолюбивые растения лидируют среди прочих древесных растений практически во всех интродукционных пунктах России. Именно такие растения определяют лицо дендрокolleкций любого дендропарка или ботанического сада, являются предметом гордости интродукторов-дендрологов. Интродукция теплолюбивых древесных растений на всем своем протяжении сопряжена с трудностями, преодоление которых возможно при грамотном подходе к процессу интродукции.

Теоретической предпосылкой интродукции любой группы растений является интродукционный поиск. Обычно в качестве главного лимитирующего фактора для теплолюбивых древесных растений берется температурный минимум; разный для разных групп растений. Абсолютный минимум обязательно нужно учитывать при интродукции деревьев, лиан и пальм, с их несменяемой надземной частью. Средний из абсолютных минимумов принимается во внимание при привлечении к интродукции кустарников, большинства кустовидных деревьев, лианоидов, бамбуков и розеточных растений. При интродукции корнеотпрысковых кустарников и кустарников, которые переносят ежегодную обрезку «на короткий пень» – можно ограничиться показателями ежегодного минимума.

Успешность интродукции теплолюбивых древесных растений закладывается уже на этапе мобилизации исходного материала. Предпочтение следует отдавать семенам, если это природный вид, и черенкам, если это гибридогенный вид или культивар. Количество высеваемых семян или высаживаемых черенков должно быть как можно больше, много больше, чем в дальнейшем может понадобиться, чтобы была возможность для отбора.

Большое значение имеет происхождение образца исходного материала. Вопреки распространенному мнению, наилучшие результаты дает не материал, собранный в местах естественного обитания, даже если это самая холодная местность в пределах ареала, а материал из других интродукционных пунктов. В последнем случае мы имеем дело с потомством растений, которые уже адаптировались к условиям культуры и, как правило, экологически более пластичны, что ни мало важно. Желательно, чтобы источником исходного материала были средневозрастные растения: и молодые экземпляры, и старые – в равной мере дают худшие результаты.

Выращивание саженцев теплолюбивых интродуцентов с самого начала должно вестись в условиях открытого или защищенного грунта, исключая даже кратковременное нахождение в закрытом грунте. В зимнее время молодые растения должны находиться в условиях, гарантирующих не снижение температуры воздуха в укрытии ниже ежегодного минимума.

Выращивание саженцев целесообразно проводить либо просто в грунте, либо на грядах со слоем растительного грунта, подстилаемого специальным пористым материалом. Выращивание саженцев в контейнерах в России возможно только в районе Сочи, да и то с основательным утеплением на зиму. Дело в том, что по своей природе теплолюбивые растения даже в более суровых условиях произрастания не впадают в состояние глубокого зимнего покоя и их корни, продолжающие оставаться активными и в этот период, первыми страдают от снижения температуры.

Вечнозеленые растения в зимнее время обязательно укрывают или притеняют, чтобы их листва не высохла в результате вымораживания воды, как сохнет белье на морозе.

На постоянное место теплолюбивые древесные растения желательно высаживать в возрасте трех – пяти лет. Посадка, как молодых саженцев, так и чрезмерно крупных растений, в большинстве случаев, дает одинаково плохие результаты. Исключение составляют древовидные растения: пальмы, бамбуки и розеточные растения, которые дают лучшие результаты при посадке взрослыми растениями.

Наиболее приемлимым временем года для посадки теплолюбивых интродуцентов является весна, когда минует угроза возврата сколь-нибудь существенных морозов.

Если есть такая возможность, то высаживать следует значительно больше экземпляров, чем это требуется. Деревья и пальмы можно высаживать плотными группами, которые в дальнейшем следует регулярно прореживать, каждый раз удаляя наиболее слабые особи. Кустарники, лианы, бамбуки и розеточные растения можно и нужно высаживать гнездами, по 3-5 саженцев в одну посадочную яму.

В первые годы после посадки на постоянное место растения следует укрывать. В тех местностях, где земля в зимнее время промерзает, приствольные круги надо обязательно утеплять.

Еще на стадии выращивания посадочного материала целесообразно начинать вегетативное размножение наиболее устойчивых экземпляров. Это позволит увеличить число перспективных особей и станет своего рода страховкой, если исходные растения-интродуценты по тем или иным причинам погибнут.

Таким образом, успешная интродукция теплолюбивых древесных растений, как и вся интродукция растений, это процесс, состоящий из взаимообусловленных последовательных операций. Многолетняя интродукционная практика показывает, что пренебрежение вышеизложенными принципами, попытки ввести в состав дендрокolleкций теплолюбивые интродуценты в виде завезенных из других мест саженцев – безрезультатны. Пресловутое «осеверение» теплолюбивых древесных растений следует проводить методично и без излишней спешки.

УДК 630*165.44

© А.В. Келина, Ю.Н. Карпун

Особенности организации Сада магнолий на Черноморском побережье Кавказа

А.В. Келина, Ю.Н. Карпун

Всероссийский научно-исследовательский институт цветоводства и субтропических культур, г. Сочи, Россия
E-mail: 05121944@mail.ru

On the project of Magnolia garden at the Black Sea coast of Caucasus (Russia)

A.V. Kelina, G.N. Carpun

A short history of the planning of Magnolia gardens is given. The main characteristics of the planning Magnolia garden are given and plant names purposed for planting are given. different possibilities of functional use of the garden are described.

Моносады – достаточно редкое явление в практике паркостроения Черноморского побережья Кавказа, как и в садово-парковом строительстве России, в целом. В мировой практике декоративного садоводства моносады, как правило, являются составной частью ботанических садов или дендрариев. Тогда как грамотно спланированные моносады не только привлекательны и являются интересными экскурсионными объектами, но и представляют известную ценность в качестве научной базы (Колесников, 1974).

Идея создания Сада магнолий на базе Сочинского опорного пункта Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН (дендропарк санатория «Юг» в Лазаревском районе г. Сочи) принадлежит группе молодых ученых Всероссийского научно-исследовательского института цветоводства и субтропических культур.

Стоит отметить, что так называемые Сады магнолий наиболее распространены на атлантическом побережье США, привлекательность которых, в основном, определяется листопадными магнолиями. Известны так-

же Сады магнолий в Киеве: в Центральном ботаническом саду АН Украины (проект Л.И. Рубцова, при участии Н.Ф. Минченко) и в ботаническом саду Киевского государственного университета (проект Э.П. Шараповой, при участии Т.П. Коршук) (Минченко, Коршук, 1987). В этих Садах представлены исключительно листопадные магнолии с их кратковременным декоративным эффектом.

В сочинском Саду магнолий будут представлены как листопадные магнолии, так и вечнозеленые магнолии, что позволит сделать этот Сад привлекательным в течение всего года. Ядром Сада станут садовые формы *Magnolia grandiflora* L., собранные в старых парковых насаждениях Сочи (Романов М.С. и др., 2003). Листопадные магнолии, преимущественно садовые формы таких кустовидных магнолий, как: *Magnolia x soulangeana* Rehder & E.H. Wilson, *M. x lennei* Houtt. и *M. liliaeflora* Desr., станут своеобразным декоративным дополнением этого Сада.

Участок под Садам магнолий, общей площадью 0,4 га, будет разбит садовыми дорожками на несколько разновеликих куртин свободных очертаний, на которых одиночно будут высажены формы *Magnolia grandiflora* – общим количеством 26. К ним будут композиционно тяготеть моногруппы и одиночные растения различных форм листопадных магнолий. Предполагается, что цветение в этом саду будет длиться с марта по октябрь, с массовым цветением листопадных магнолий в апреле и вечнозеленых магнолий – в июне (Карпун, 2005).

Участок, предназначенный под закладку Сада магнолий, с его мощными субтропическими желтоземами, как нельзя лучше подходит для данных целей. В пользу этого свидетельствуют и старые, хорошо развитые экземпляры вечнозеленых и листопадных магнолий, произрастающих на территории опорного пункта (Ульянкина Л.Г., 2005). Работы по закладке Сада начаты осенью 2008 г., весной 2009 г. были высажены все вечнозеленые магнолии, а на протяжении последующих трех лет предполагается завершить посадку листопадных магнолий.

Несомненной ценностью этого Сада в теоретическом плане станет то, что помимо известных селекционных форм магнолий, там будут высажены формы-новообразования, выявленные нами в парковых насаждениях Большого Сочи: *Magnolia grandiflora* – 12 форм), листопадные магнолии – 18 форм (Келина, 2008). Некоторым из них, несомненно, со временем будет придан статус культиваров и сортимент этих высокодекоративных древесных растений в регионе существенно пополнился. Одновременно будут прояснены некоторые аспекты биологических особенностей магнолий, например, возможность повторения сортовых особенностей при семенном размножении (Романов М.С. и др., 2006).

Из известных в районе Сочи культиваров магнолий высажены и предложены к посадке следующие: *Magnolia grandiflora* – cv. *Angustifolia*, cv. *Biflora*, cv. *Draconis*, cv. *Exmouth*, cv. *Ferruginea*, cv. *Gallissonnieri*, cv. *Gloriosa*, cv. *Hartwissiana*, cv. *Lanceolata*, cv. *Laurifolia*, cv. *Praecox*, cv. *Rotumbifolia*, cv. *Speciosa*, cv. *Undulata*; *M. x soulangeana* – cv. *Alexandrina*, cv. *Alexandrina Alba*, cv. *Andre Leroy*, cv. *Brozzoni*, cv. *Norbertii* (*Norbertiana*), cv. *San Jose*, cv. *Verbanica*, cv. *Rustica Rubra* (*Rubra*, *Rustica*); *M. x lennei* – cv. *Atropurpurea*, cv. *Aurora*, cv. *Nonna*, cv. *Roseolineata*; *M. liliaeflora* – cv. *Gracilis*, cv. *Nigra*, cv. *Reflorens*; *M. stellata* – cv. *Rosea*, cv. *Royal Star* (Карпун, 2007).

Из вечнозеленых магнолий, в порядке интродукционного эксперимента, будет высажена *Magnolia delavayi* Franch. Также предполагается, со временем, высаживать в Саду вновь интродуцированные кустовидные магнолии, которые окажутся достаточно устойчивыми в районе Большого Сочи. Равно как и выделенные перспективные формы известных кустовидных магнолий.

Листопадные магнолии, размноженные вегетативно, будут высаживаться по несколько саженцев в одну посадочную яму. Расстояния между растениями будут достаточными для нормального развития крон. Физиономически сходные формы и культивары будут высаживаться рядом, что облегчит, со временем, сортоиспытательную работу с этими высокодекоративными растениями.

Таким образом, закладываемый Сад магнолий будет многофункциональным: это будет оригинальный экскурсионный объект, это будет, своего рода, сортоиспытательный участок, это будет своеобразное наглядное пособие для студентов, это будет эталонный маточник и это будет научная база для изучения представителей этой древнейшей группы цветковых растений.

Литература

- Карпун Ю.Н. Декоративная дендрология северного Кавказа. – СПб., 2005. – 392 с.
Карпун Ю.Н. Субтропический ботанический сад Кубани. Аннотированный каталог. Сочи, 2007. – 84 с.
Келина А.В. Перспективы применения в озеленении магнолии х Суланжа // Сборник статей, посвященный 170-летию Худекова С.Н. – Сочи, 2007. – С. 53–55.

- Келина А.В. Магнолия х Суланжа. Перспективы культуры на Черноморском побережье Кавказа // Декоративное садоводство России. – Сочи, 2008. – С. 78–84.
- Колесников А.И. Декоративная дендрология. – М.: Лесная промышленность, 1974. – 632 с.
- Минченко Н.Ф., Коришук Т.П. Магнолии на Украине. – Киев: Наукова думка, 1987. – 184 с.
- Романов М.С. и др. Итоги интродукции *Magnolia grandiflora* L.(Magnoliaceae) на Черноморское побережье России // Материалы XXII науч. совещания ботан. садов Сев. Кавказа. Сочи, 2003. с. 81 – 86.
- Романов М.С. и др. Итоги и перспективы интродукции представителей *Magnolia s.str.* (Magnoliaceae Juss.) в России // Общие вопросы ботаники. М., ГЕОС, 2006. – С. 26–52.

УДК 581.5:582.736 (571.14)

© Т.И. Киселева, Л.Н. Чиндяева

Особенности биологии плодоношения *Robinia pseudoacacia* L. в условиях Западной Сибири

Т.И. Киселева, Л.Н. Чиндяева

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, г. Новосибирск, Россия
E-mail: kiseleva@csbg.nsc.ru root@botgard.nsk.ru

Pattern of fruiting biology of *Robinia pseudoacacia* L. in West Siberia

T.I. Kiseleva, L.N. Chindyayeva

The pattern of fruiting biology of a rare exotic plant *Robinia pseudoacacia* has been studied at the objects of the urban environment (Novosibirsk) in West Siberia. In plantings of the big Siberian city *R. pseudoacacia* is an eye-catching ornamental plant that blossoms annually, has a high-fertile pollen and forms viable seeds of good germination energy and germinating ability of more than 50 %. Hardy samples of *R. pseudoacacia* determined in the urban environment represent valuable plant material for wide use in cultivation.

Обогащение арборифлоры Сибири растениями-интродуцентами из различных ботанико-географических областей Евразии и Северной Америки сохраняет свою актуальность. Несомненный интерес в этом отношении представляет *Robinia pseudoacacia* (робиния лжеакация или белая акация), относящаяся к семейству Fabaceae Lindl. (Бобовые). Экзотический для Сибири облик, выразительный живописный габитус и другие эстетические достоинства ставят ее в ряд ценных древесных экзотов для сибирского города. Полезные средоулучшающие свойства – высокая фитонцидная активность, способность к закреплению подвижных почв, а также быстрота роста, засухо- и газоустойчивость – позволяют использовать данный вид для фитомелиорации городской среды.

Белая акация – редкий вид, как в озеленении сибирских городов, так и в коллекциях ботанических садов региона, прежде всего по причине низкой зимостойкости. Поэтому выявленные нами на ландшафтных объектах Новосибирска устойчивые образцы *Robinia pseudoacacia* представляют особую ценность как маточники экзота, являющиеся реальной основой практического расширения культуры вида (Федорук, 1984). Некоторые особенности роста и развития *Robinia pseudoacacia* в условиях азиатской России отражены в работах З.И. Лучник (1970); А.П. Добрынина, В.А. Недолужко (1983); Н.И. Лиховид (1994); И.Ю. Коропачинского, Т.Н. Встовской (2002), где в основном затрагиваются вопросы первичной интродукции вида. Опыт интродукции *Robinia pseudoacacia* в интродукционных центрах Сибири выявил ее адаптивные реакции к новым условиям, в числе которых высокая регенерационная способность, весьма успешное цветение и плодоношение. Однако не все образцы вида оказались устойчивыми в резко континентальном климате Сибири (Встовская, Коропачинский 2005). При этом сведений по биологии, в том числе семенного и вегетативного размножения вида, использовано в ландшафтной архитектуре в сложных условиях урбанизированной среды в настоящее время недостаточно.

Род *Robinia* L. насчитывает около 20 видов, естественно произрастающих в Северной и Центральной Америке. *Robinia pseudoacacia* – неприхотливые и долговечные (с продолжительностью жизни до 400 лет)

растения, способные произрастать на любых почвах, давать обильные корневые отпрыски и размножаться семенами. В природе имеет жизненную форму дерева, достигающего в высоту 20 и более метров, обладает живописной кроной, крупными перистыми сизовато-зелеными листьями. Цветки робинии лжеакалии белые, душистые собраны в многоцветковую коническую кисть, опыляются насекомыми (Trees of Pennsylvania..., 2005). Плод – сухой коричневый боб 5 – 10 см в длину и 1,3 см шириной, растрескивается вдоль обеих сторон, семена темной пятнистой окраски по 4–8 шт. в плоде. Вес 1000 семян, по некоторым данным, колеблется от 10 до 16–25 г, всхожесть в сухом месте сохраняется от 2 до 5 лет (Деревья и кустарники..., 1958; Качалов, 1969).

Цель наших исследований – отбор маточников *Robinia pseudoacacia* в городской среде Новосибирска для более широкого использования редкого экзота в условиях культуры в сибирском регионе. В задачи исследований входило проведение фенологических наблюдений, оценка биометрических параметров, изучение семенной продуктивности, качества пыльцы и семян как показателей репродуктивной способности вида.

Объектами исследования служили растения робинии лжеакалии, произрастающие в городском сквере, на территории гимназии и в дендропарке. Указанные ландшафтные объекты, расположенные в разных частях города, различаются экологическими и микроклиматическими условиями. Происхождение посадочного материала не установлено, однако известно, что посадки произведены более 40 лет назад. В сквере произрастает 10 экземпляров робинии лжеакалии в виде двух групп, размещенных в открытом, хорошо освещенном пространстве, за ними проводится регулярный уход – санитарная обрезка кроны. В дендропарке 19 экземпляров размещены в ряд с расстоянием между растениями от 0,7 м до 2,7 м на участке с ровным рельефом в окружении насаждений. На территории гимназии куртина робинии лжеакалии из 12 растений расположена на освещенном возвышенном месте. Все исследуемые растения находятся в зрелом генеративном состоянии.

Фенологические наблюдения проводились с использованием методики ГБС (Методика..., 1975), биометрические показатели оценивались общепринятыми методами, оценка семенной продуктивности проводилась по урожаю формируемых плодов и количеству завязавшихся семян (Методические указания..., 1980). Фертильность и жизнеспособность пыльцы *Robinia pseudoacacia* определяли методами окрашивания и проращивания (Программа..., 1980). Окрашивание свежесобранной пыльцы проводили ацетокармином. Проращивали пыльцу при температуре 23,5 °С в каплях питательной среды на предметных стеклах, помещенных в чашки Петри на влажную фильтровальную бумагу (после хранения в холодильнике в течение недели) на искусственной среде, состоящей из 10, 15 и 25% сахарозы, в качестве уплотнителя использовали 0,1% агар-агар. Осмотр с помощью электронного микроскопа проводился через сутки после проращивания, в трех полях зрения. Проросшими считали пыльцевые зерна, у которых длина пыльцевых трубок превышала диаметр пыльцевого зерна.

Качество семян определяли методом проращивания в чашках Петри на влажной фильтровальной бумаге при температуре 20–27 °С. Подготовку к проращиванию свежесобранных семян осуществляли двумя способами скарификации: механическим повреждением покровов семян и ошпариванием в течение 5 и 10 сек. Семена для исследований собирали в начале сентября и в начале октября.

Проведенные исследования показали, что в условиях Новосибирска отмечается ежегодное цветение *Robinia pseudoacacia*. В конце мая – начале июня на молодых побегах в пазухах листьев появляются соцветия (Ц³) длиной от 1,5 до 3,5 см. Начало цветения (Ц⁴) отмечается в среднем 16–22 июня. Цветки *Robinia pseudoacacia* собраны в многоцветковое соцветие – кисть, венчик цветков белый, чашечка колокольчатая, густоопушенная. Цветки в соцветиях раскрываются последовательно, начиная от основания кисти к вершине. Цветение продолжается с середины июня до конца месяца примерно в одно и то же время на всех трех городских объектах. Анализ морфометрических данных соцветий показал, что длина цветочных кистей варьирует от 6,7 до 12,5 см (коэффициент вариации $V = 17,3–30,9\%$). Количество цветков в соцветиях от 9 до 23 шт. (коэффициент вариации от незначительного $V = 19,6\%$ до значительного – $V = 30\%$). Длина соцветий у растений *Robinia pseudoacacia*, произрастающих на городских объектах Новосибирска, в среднем меньше, чем указанная в литературе. При этом цветки нормально сформированы, содержат все характерные для данного вида части. Большая часть соцветий обнаружена в верхней трети кроны.

Сбор соцветий для изучения качества пыльцы проводили 22–25 июня. Исследования пыльцы под электронным микроскопом показали, что пыльцевые зерна *Robinia pseudoacacia* имеют четкое угловатое очертание с хорошо различимыми апертурами.

Фертильность пыльцы, собранной с растений на разных городских объектах, варьировала от 45 до 75,2%. Наибольшее число интенсивно окрашенных пыльцевых зерен обнаружено у образцов с территории дендропарка и гимназии. Низкая фертильность пыльцы у растений из сквера наблюдалась на фоне их слабого цветения.

При оценке жизнеспособности пыльцы тех же образцов *Robinia pseudoacacia* методом проращивания были получены результаты, свидетельствующие о наиболее высокой фертильности пыльцы у растений, про-

израстающих на территории гимназии. Возможно, это связано с более благоприятными почвенными и микроклиматическими условиями, обеспеченными возвышенным местоположением и хорошо дренированной почвой, что и способствовало формированию пыльцы лучшего качества.

Таким образом, исследование качества пыльцы методами окрашивания и проращивания показало более высокую ее фертильность и жизнеспособность у растений, произрастающих в условиях меньшей антропогенной нагрузки.

В ходе исследований были определены наиболее оптимальные по концентрации питательные среды для проращивания пыльцы, лучший результат получен при концентрации сахарозы 25%. Выявлено, что с повышением концентрации раствора сахарозы увеличивается процент проросших пыльцевых зерен.

Температура воздуха в день сбора пыльцы составляла 24 °С в 10 часов, влажность воздуха – 80% в утренние часы и 40% днем. При таких погодных условиях наблюдалось прорастание пыльцы в пыльниках у еще нераскрывшихся цветков.

В условиях г. Новосибирска плоды *Robinia pseudoacacia* в год исследований (2008 г.) сформировались в середине лета, 16 июля зеленые плоские бобы уже достигали в длину 5,5–7,0 см. При этом погодные условия вегетационного периода и всего года не были аномальными.

Анализ урожайности *Robinia pseudoacacia* проводился у растений, произрастающих в дендропарке. Наблюдения велись за 25 соцветиями, число цветков в соцветиях в среднем составило $14,0 \pm 0,83$ (рис. 1). Из 349 цветков завязалось 214 бобов (среднее число плодов, сформированных на одной кисти, $8,6 \pm 0,72$). Количественная оценка урожайности показала, что коэффициент завязывания плодов, как отношение числа завязавшихся плодов к числу цветков, составляет 61% (рис. 2). Семенная продуктивность одного растения составила 1087 шт. семян. В среднем один боб содержит $4,7 \pm 0,22$ семян (от 0 до 12 шт.).

Бобы, собранные в начале октября, были сухими, серо-коричневыми, часть их на момент сбора раскрылась, опала, некоторые оставались раскрытыми на растениях, что характеризует более раннее их созревание по сравнению с литературными данными.

Семена продолговато-овальные (рис.3), черные или темно-коричневые с гладкой поверхностью, длиной от 4,5 до 7,5 мм и шириной 3,5–4,5 мм, среди них встречались щуплые, с недоразвитым зародышем, загнивающие при проращивании.

При определении качества семян было обнаружено, что активнее прорастали семена, собранные в ранние сроки – в первой декаде сентября и подвергнутые механическому воздействию, т.е. уже в сентябре семена были выполненными. Семена, собранные в более поздние сроки (начало октября), под воздействием ошпаривания в течение 10 сек., имеют лучшую энергию прорастания по сравнению с другими вариантами проращивания (рис. 4). Всхожесть семян *Robinia pseudoacacia* достигала 50% и более. Установлено, что ошпаривание предпочтительнее, чем механическое повреждение покровов семян, которое приводило к повреждению семядолей у 3–5 % от общего числа семян. Выполненность семян разных образцов варьировала от 31 до 83% от числа заложенных на проращивание.

В результате проведенных исследований получены оригинальные данные об особенностях цветения, жизнеспособности пыльцы, семенной продуктивности и качества семян *Robinia pseudoacacia*. Выявлено, что растения редкого экзота в условиях крупного сибирского города устойчивы, имеют выразительный декора-



Рис. 1. Соцветие *R. pseudoacacia*.

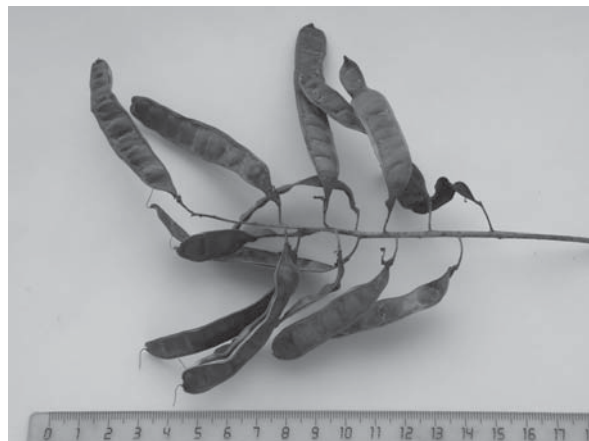
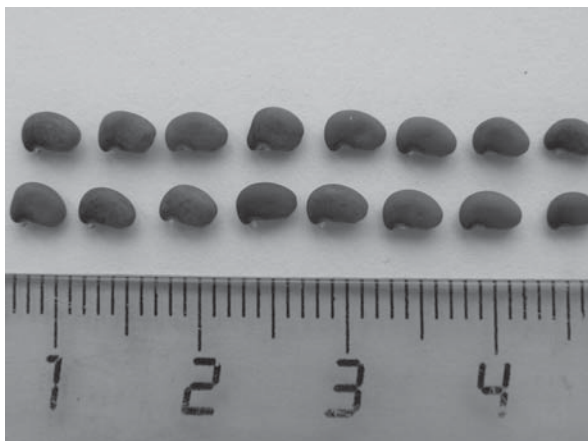


Рис. 2. Плоды *R. pseudoacacia*.

Рис. 3. Семена *R. pseudoacacia*.Рис. 4. Прорастание семян *R. pseudoacacia* после скарификации.

тивный облик, цветут, плодоносят, образуют жизнеспособные семена. Фертильность пыльцы *Robinia pseudoacacia* превысила 75 %. Коэффициент завязывания плодов равен 61 %, семенная продуктивность составила 1087 шт. семян с одного растения. Семена после скарификации имеют удовлетворительную энергию прорастания и всхожесть более 50%. Выявленные в урбанизированной среде образцы редкого высокодекоративного экзота следует использовать как маточные растения для массового получения посадочного материала.

Литература

- Встовская Т.Н., Коропачинский И.Ю. Древесные растения Центрального сибирского ботанического сада. - Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «Гео», 2005. - 235 с.
- Деревья и кустарники СССР. - М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1958. Т. IV. С. 147-156.
- Качалов А.А. Деревья и кустарники. - М.: Лесная промышленность, 1969. - 408 с.
- Коропачинский И.Ю., Встовская Т.Н. Древесные растения Азиатской России. - Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «Гео», 2002. - С. 434-435.
- Лиховид Н.И. Интродукция деревьев и кустарников в Хакасии. - Новосибирск: СО РАСХН, 1994. - Ч. 2. - С. 12-13.
- Лучник З.И. Интродукция деревьев и кустарников в Алтайском крае. - М.: Колос, 1970. - С. 360-361.
- Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. - М.: ГБС, 1975. - 23 с.
- Методические указания по семеноведению интродуцентов. - М., 1980. - 64 с.
- Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. - Мичуринск, 1980. - С.426-428.
- Федорук А.Т. Оценка и основные положения отбора маточников древесных экзотов в БССР / Проблемы развития семеноведения и семеноводства интродуцентов. - М.: 1984. - С. 85-93.
- Trees of Pennsylvania: a complete referens guide / Ann Fowler Rhoads and Timothy A. Block. - Philadelphia: University of Pennsylvania Press, 2005. - P. 169-171.

УДК 634.1/7:631.527 ©

С.В. Клименко, О.В. Григорьева, М.П. Булгакова

Итоги интродукции и селекции нетрадиционных плодовых растений в Лесостепи Украины

С.В. Клименко, О.В. Григорьева, М.П. Булгакова

Национальный ботанический сад им. Н.Н. Гришко НАН Украины, Киев
E-mail: kvsvkiev@yahoo.com

The results of introduction and selection nontraditional fruit plants in the Forest-Steppe of Ukraine

S.V. Klymenko, O.V. Grygorieva, M.P. Bulgakova

The results of introduction and selection of nontraditional fruit plants in the Forest-Steppe of Ukraine are examined. The significance of the genofonds and introduction populations for enlargement of the diversity is presented. The role of selection as the lasting part of introduction and also the achievements within selection of nontraditional fruit plants in Ukraine are described. Perspective sorts of these species have been incorporated in the «Register of Plants Varieties of Ukraine».

В природе существует большое разнообразие плодовых растений, уникальных по пищевым и лекарственным свойствам. Поиск, интродукция и освоение их – практическое продолжение начатой Н.И. Вавиловым (1987) работы по планомерному и рациональному использованию растительных ресурсов планеты.

Растительное богатство Украины реализуется на 10–15%. Из 250 тысяч видов растений мировой флоры в селекционный процесс включено не более 300, а в селекционную практику всего 25–30, и они обеспечивают 90% всей потребляемой человеком растениеводческой продукции.

Глобальное распространение малого числа наиболее культивируемых видов растений при использовании небольшого количества эффективных сортов, или распространение ГМО в сортах монокультур, выращиваемых на больших площадях, интенсивно поддерживает генетическую эрозию агробиоразнообразия во всех странах мира. Распространение монокультур сокращает среду природных экосистем и доступность генетических ресурсов многих растительных видов, которые могут быть потенциально использованы в будущем. Одновременно ограничивается использование большого количества местных и старых сортов сельскохозяйственных растений, а также разных генетических форм из дикорастущих популяций и родственных видов, являющихся специфическими для конкретного региона и использованных предыдущими поколениями для своего существования (Бриндза и др., 2007).

Генетическая эрозия биоразнообразия вынудила человечество принять международный Договор о его сохранении, а также последующие международные программы и декларации, призванные разрешить сложную ситуацию.

Один из путей сохранения биологического разнообразия – интродукция и введение в культуру новых видов растений. Актуальность и практическая значимость работ по интродукции нетрадиционных плодовых растений состоит в уникальности многих из них по содержанию биологически активных веществ (БАВ), высокой пищевой и лекарственной ценности (Вигоров, 1979). В народной медицине издавна используют плоды, цветки, листья, побеги, кору, корни этих растений для профилактики и лечения разных заболеваний. Возделывание их нетрудоемко (благодаря природной стойкости к абиотическим и биотическим факторам) и рентабельно.

Успешная интродукция любого вида в условиях, обеспечивающих его выживание, существенно увеличивает его формовое разнообразие, имеющее значение для практической селекции (Камелин, 1997). Очень важно при этом – создание интродукционных популяций (Кожевников и др., 1998), так как отдельные экземпляры лишь частично представляют вид, а все его генетическое богатство содержится в популяции. Именно поэтому, как отмечает академик А.М. Гродзинский (1986), человек, который хочет достичь успеха в интродукции, должен иметь дело не с единичными экземплярами, а с популяцией. Интродукционные популяции дают возможность выявить новые формы растений благодаря гибридизационным процессам. Случаи отклонения видов от природной нормы в практике интродукции связаны с тем, что они находятся в окружении видов и могут гибридизировать (Камелин, 1997).

Национальный ботанический сад им. Н.Н. Гришко (НБС) в течение 70 лет проводит работу по интродукции и селекции нетрадиционных плодовых растений (Клименко, 2003). Сформированы коллекции и созданы

интродукционные популяции многих видов, ценных в хозяйственном отношении, а именно: актинидии – *Actinidia arguta* (Siebold et Zucc.) Planch. ex Miq., *A. kolomikta* (Rupr. et Maxim.) Maxim., *A. purpurea* Rehd., *A. polygama* (Siebold et Zucc.); рябины – *Sorbus aucuparia* L., *S. domestica* L.; хурмы – *Diospyros kaki* Thunb., *D. lotus* L., *D. virginiana* L.; бузины – *Sambucus nigra* L., *S. racemosa* L., *S. ebulus* L.; боярышника – *Crataegus monogyna* Jacq., *C. pentagyna* Waldst. et Kit., *C. pojarkovae* Kossyeh; хеномелеса – *Chaenomeles japonica* (Thunb.) Lindl., *Ch. speciosa* (Sweet) Nakai, *Ch. x superba* (Frahm) Rehder; шелковицы – *Morus alba* L., *M. nigra* L.; ирги – *Amelanchier ovalis* Medik., *A. spicata* (Lam.) K. Koch., *A. canadensis* (L) Medik.; видов семейства *Cornaceae* Dumort., в том числе – *Cornus mas* L., *Cornus officinalis* Sieb. et Zucc., *Cynoxylon cousa* Nakai., *C. florida* (L.) Rafin. ex Jacks.; калины обыкновенной – *Viburnum opulus* L.; айвы удлиненной – *Cydonia oblonga* Mill.; лимонника китайского – *Schisandra chinensis* (Turcz.) Baillon; облепихи крушиновидной – *Hippophae rhamnoides* L.; жимолости съедобной – *Lonicera edulis* Turcz.; азимины трехлопастной – *Azimina triloba* (L.) Dun.; унаби – *Zizyphus jujuba* Mill.; шефердии серебристой – *Shepherdia argentea* Nutt.; аронии черноплодной – *Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliot; мушмулы германской – *Mespilus germanica* L. и др.

На примере работы НБС с нетрадиционными плодовыми растениями можно проследить путь от интродукции вида до создания сортов, которые бы отвечали современным требованиям.

Судьбу новой культуры в садоводстве (как и вообще – в растениеводстве) определяет сорт. Это подтверждает известное положение Н.И. Вавилова (1967) о том, что нельзя рекомендовать в культуру вид природной флоры в целом, так как он распадается в культуре на многочисленные неравноценные по многим признакам формы, из которых лишь отдельные могут быть эффективно использованы в народном хозяйстве.

Создание сорта – логическое продолжение интродукционного процесса. Возможность широкого использования новых видов открывается через сорта, которые представляют вид на высшем уровне (Клименко, 2007).

Материалы исследований. Работы по интродукции и селекции нетрадиционных плодовых растений в НБС проведены на основе собранных генофондов (генофонд в современном понимании – совокупность разнообразия элементарных наследственных признаков в пределах более или менее большого количества особей).

Методы исследований. Основными методами работы с нетрадиционными растениями в НБС были аналитическая и синтетическая селекция.

Аналитическая селекция основана на использовании результатов спонтанной селекции для отбора наиболее перспективных форм. Синтетическая селекция – создание сортов с запланированными признаками и свойствами.

Основным методом синтетической селекции является гибридизация, которая, по словам Н.И. Вавилова (1987, с. 172), Шостаеца самым эффективным путем создания новых растений с модификацией их наследственности Ш.

Результаты и обсуждение. В селекционном процессе плодовых обычно выделяют три основных этапа: формирование цели селекции и составление модели будущего сорта; подбор родительских пар для гибридизации; отбор перспективных гибридов и их испытание (Клименко и др., 2007). Каждый из этих этапов имеет свои специфические особенности и соответствующее методическое обеспечение. Особенно важными являются методы системного анализа изменчивости, оценивающие объекты комплексом коррелирующих признаков (Щеглов, 1999).

Требования к сортам изменяются со сменой социальных и экономических процессов в обществе, однако неизменным остается главное – сорт – фундамент высокопродуктивных насаждений, один из элементов ресурсосберегающих технологий в растениеводстве, он есть самостоятельный и целиком определенный фактор получения высоких и устойчивых урожаев (Кашин, 1995; Шелепов и др., 2006).

В современном понимании сорт – совокупность культурных растений одного вида, созданная путем селекции, обладающая определенными наследственными, морфологическими, биологическими и хозяйственными признаками и пригодная для возделывания в определенных агроэкологических условиях (Клименко, 2008).

Обычно интродукция считается состоявшейся на уровне создания популяции, устойчивой в новом регионе, из нее отбирают формы, но завершающим этапом надо считать сорт, официально признанный Реестром.

Государственная комиссия по сортоиспытанию растений Украины в последние 20–30 лет включила в Реестр сортов растений новые виды нетрадиционных плодовых растений – актинидию, кизил, хеномелес, унаби, киви, хурму, гранат, жимолость, боярышник, фундук, инжир, ежевику и др. (табл. 1).

Таблица 1. Виды нетрадиционных плодовых культур в Государственном Реестре сортов растений Украины (2008 г.)

| Название вида плодового растения | Учреждение – оригинатор сорта | Кол-во сортов | Год регистрации |
|---|--|---------------|---------------------------------------|
| Айва удлиненная <i>Cydonia oblonga</i> Mill. | Никитский бот.сад – Нац.науч.центр УААН | 6 | 1981 |
| | Нац.бот.сад им.Н.Н. Гришко НАН Украины | 5 | 1982, 2001 1999 |
| Актинидия <i>Actinidia</i> Lindl. | Нац.бот.сад им.Н.Н. Гришко НАН Украины | 12 | 1992, 2001 |
| Боярышник <i>Crataegus</i> L. | Артемковский н.-и. центр Ин-та садоводства | 3 | 2001 |
| Орех грецкий <i>Juglans regia</i> L. | Укр. н.-и. Ин-т лесного хозяйства и агромелиорации | 4 | 1988, 1991, 1997 |
| Жимолость съедобная <i>Lonicera edulus</i> Turcz. | Приднестровская опытная станция Ин-та садоводства УААН | 8 | 1995, 1997 |
| | Донецкий бот.сад НАН Украины | 4 | 2001 |
| Жимолость съедобная <i>Lonicera edulus</i> Turcz. | Всероссийский науч.-исследов. ин-т растениеводства им. Н.И. Вавилова | 4 | 2002 |
| | Краснокутский н.-и. центр Ин-та садоводства УААН | | |
| Гранат обыкновенный <i>Punica granatum</i> L. | Никитский бот.сад – Нац.науч.центр УААН | 1 | 1994 |
| Инжир <i>Ficus carica</i> L. | Никитский бот.сад – Нац.науч.центр УААН | 1 | 1994 |
| <i>Viburnum opulus</i> L. | Калина обыкновенная Млеевский Ин-т садоводства им. Л.П.Симиренко УААН | 2 | 2001 |
| Киви <i>Actinidia chinensis</i> Planch. | Никитский бот.сад – Нац.науч.центр УААН | 2 | 2000 |
| Кизил настоящий <i>Cornus mas</i> L. | Нац.бот.сад им.Н.Н. Гришко НАН Украины | 14 | 1999, 2000, 2001 |
| | Артемковский н.-и. центр Ин-та садоводства | 1 | 2001 |
| Лимонник китайский <i>Shisandra chinensis</i> (Turcz.) Baill | Нац.бот.сад им.Н.Н. Гришко НАН Украины | 1 | 1998 |
| Маслина европейская <i>Olea europea</i> L. | Никитский бот.сад – Нац.науч.центр УААН | 1 | 1994 |
| Миндаль обыкновенный <i>Amygdalus communis</i> L. | Никитский бот.сад – Нац.науч.центр УААН | 5 | 1954, 1976, 1986, 2000 |
| Облепиха крушиновидная <i>Hippophae rhamnoides</i> L. | Научно-исследов. ин-т садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко | 5 | 1988 |
| Зизифус обыкновенный <i>Ziziphus jujuba</i> Mill. | Артемковский н.-и. центр Ин-та садоводства | 1 | 2000 |
| | Учреждение-оригинатор (1010) в Реестре сортов растений не расшифровано | 1 | |
| Фундук <i>Corylus maxima</i> Mill. | Вахшская зональная опытная станция субтропических культур | 1 | 1994 |
| | Укр. н.-и. Ин-т лесного хозяйства и агромелиорации | 12 | 1981, 1985, 1988, 1989, 1991, 1996 |
| Хеномелес японский <i>Chaenomeles japonica</i> | Нац.бот.сад им.Н.Н. Гришко НАН Украины | 4 | |
| Хурма <i>Diospyros</i> L. | Артемковский н.-и. центр Ин-та садоводства | 4 | 2001 |
| | Никитский бот.сад – Нац.науч.центр УААН | 1 | 1994 |

Интенсивные исследования НБС с новыми плодовыми растениями в течение последних 30–40 лет дали возможность получить новые продуктивные, иммунные сорта, с высоким содержанием БАВ.

В Государственный Реестр сортов растений Украины внесено 52 сорта плодовых растений селекции НБС: абрикос – 2 сорта, айва – 5 сортов, актинидия – 12 сортов, алыча – 1 сорт, кизил – 14 сортов, лимонник – 1 сорт, персик – 13 сортов, хеномелес – 4 сорта (Держ. Реестр, 2006).

Производство плодов и ягод в общественном секторе в Украине снизилось за последние 15 лет вдвое. В то же время в хозяйствах населения этот показатель даже немного возрос. Доля частного садоводства и огородничества в 2004 г. составила 60–70% всей продукции в стране (Єрмаков, 1999). Очевидно, что в ближайшие 15–

20 лет коллективные и приусадебные хозяйства будут основными поставщиками плодово-ягодной продукции (с последующим формированием на базе отдельных участков фермерских хозяйств).

Опыт некоторых стран по выращиванию нетрадиционных плодовых растений свидетельствует об экономической целесообразности их культивирования. Например, в США – азимина, бузина, голубика, ежевика; в Новой Зеландии – киви; в Австрии, Дании – бузина; в России – облепиха и т. д.

Практическое значение наших исследований состоит в выделении из большого разнообразия нетрадиционных плодовых растений наиболее ценных видов и форм, отвечающих современным требованиям, в свете развития адаптивного садоводства, в основе которого – биологизация и экологизация агротехнических мероприятий.

Литература

- Бриндза Я., Тот Д., Бриндза П., Клименко С.В. Сохранение и долгосрочное использование традиционных агросистем // Збірник тез доповідей «Досягнення та проблеми інтродукції рослин в степовій зоні України» до 50-річчя ДГ «Новокаховське», 18–20 жовтня 2007 р. – Херсон, 2007. – С. 17–19.
- Вавилов Н.И. Селекция и наука // Генетика и сельское хозяйство. – М.: Знание, 1967. – С. 5–19.
- Вавилов Н.И. Теоретические основы селекции. – М.: Наука, 1987. – 512 с.
- Вигоров Л.И. Сад лечебных культур. – Свердловск, 1979. – 175 с.
- Гродзинский А.М. Популяционный и ценоотический подходы при интродукции и акклиматизации растений // Flora dendrologica. 1986. – № 13. – С. 13–32.
- Державний Реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні. – Киев, 2006. – С. 134–135, 141.
- Єрмаков О.Ю. Сучасний стан і особливості розвитку промислового садівництва в Україні // Садівництво, 1999. – Вип. 24. – С. 194–204.
- Камелин Р.Ф. Биологическое разнообразие и интродукция растений // Растительные ресурсы. – 1997. – Т. 33, вып. 3. – С. 1–10.
- Кашин В.И. Устойчивость садоводства России. Автореф. дисс. ... доктора биол. наук. Мичуринск, 1995. – 102 с.
- Клименко С.В. Интродукция и селекция нетрадиционных плодовых растений в ботанических садах Украины // Биологическое разнообразие растений: Матер. III Междунар. науч. конф. – СПб., 2003. – С. 144–145.
- Клименко С.В. Кизил. Сорта в Украине. - Киев: Фитосоциоцентр, 2006. – 32 с.
- Клименко С.В., Булах П.Е., Левон В.Ф. Алгоритмы управления селекционным процессом (на примере плодовых растений) // Сучасні проблеми фізіології та інтродукції рослин. Матер. Всеукр. науково-практ. конф. – Дніпропетровськ, 2007. – С. 62–63.
- Клименко С.В. Теоретические и практические аспекты аналитической и синтетической селекции нетрадиционных плодовых растений в свете учения Н.И. Вавилова // Интродукція рослин на початку ХХІ століття: досягнення і перспективи. До 120-річчя від дня народж. М.І. Вавилова. – Київ: Фітосоціоцентр, 2007. – С. 31–41.
- Клименко С.В. Интродукция и селекция нетрадиционных плодовых растений в Украине // Экологические проблемы садоводства и интродукции растений. Сб. науч. трудов. – Ялта, 2008. – Т. 130. – С. 83–95.
- Кожевников А.П., Новоселова Г.Н., Марина Н.В. Роль интродукционной популяции облепихи в интродукции этой культуры на Урале // Проблемы ботаники на рубеже ХХ–ХХІ веков. Тезисы докл. II (X) съезда Русского ботан. об-ва 26–29 мая, 1998. – СПб. – Т. 2. – С. 300.
- Шелепов В.В., Іщенко В.І., Чебаков М.П., Лебедева Г.Д. Сорт і його значення в підвищенні урожайності // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин // Науково-практ. ж. – № 3, 2006. – С. 108–115.
- Щеглов Н.И. Изменчивость и методы ее изучения в селекции плодовых культур. Автореф. дис. докт. биол. наук. – Краснодар, 1999. – 41 с.

УДК 582.477+381.9(470.5)

© А.П. Кожевников, Е.А. Тишкина

Опыт изучения и введение в культуру *Juniperus communis* L. на Урале**А.П. Кожевников¹, Е.А. Тишкина²**¹Уральский государственный лесотехнический университет, г. Екатеринбург, Россия

E-mail: kozhevnicova_gal@mail.ru

²Ботанический сад УрО РАН, г. Екатеринбург, Россия**An experience of analysis and introducing in culture of *Juniperus communis* L. on Ural**

A.P. Kozhevnikov, E.A. Tishkina

The role of botanic gardens in perfecting of gardening technologies is pointed out. The dilating of a range of coniferous kinds of woody plants will improve the quality of life in megalopolises with severe climatic conditions. The outcomes of analysis of a geographic range, frame of local populations and ecological policy of *Juniperus communis* L. on Mean and Southern Ural are adduced. The introducing in culture of the infraspecific forms of a local coniferous kind with different lineaments of top particulate will keep its natural geno- and gene pool.

Древесные растения являются одним из существенных источников воспроизводства запасов живого вещества на земле. Вмешательство человека в спонтанные биогеоценозические процессы приводит к сокращению эталонных лесных экосистем. При этом особенно страдают виды, имеющие небольшие прерывистые ареалы. Стратегия сохранения устойчивости лесных насаждений предусматривает не только его защиту от стихийного техногенеза, но и научно обоснованную трансформацию (Колесников, 1979).

Кроме создания сети ООПТ природного происхождения с процессом урбанизации все большую актуальность приобретают окультуренные пригородные и городские ландшафты (лесопарки, парки, ботанические сады, дендропарки, скверы). Ботанические сады целенаправленно совершенствуют озеленительные технологии за счет расширения ассортимента древесных видов, вносящих определенную гармонию в «атмосферу» мегаполиса. Ярко выраженная сезонность декоративных листопадных видов в городских посадках предполагает введение в культуру внутривидовых форм перспективных хвойных видов. Некоторые хвойные инорайонного происхождения – туя западная (8 форм), можжевельник казацкий (3 формы), можжевельник горизонтальный (2 формы), можжевельник обыкновенный (3 формы) на Урале теряют свою декоративность в апреле-мае после зимнего иссушения и солнечных ожогов. В связи с этим, определенный интерес представляют декоративные формы можжевельника обыкновенного, которые естественно встречаются в горных и равнинных лесах. Как важный компонент подлесочного яруса и создатель сосновых и сосново-еловых типов леса можжевельник обыкновенный – единственный представитель семейства *Cupressaceae* Bartl. на Урале является хорошим поставщиком декоративных внутривидовых форм с оригинальными очертаниями кроны – кипарисовидной, узкоколонновидной, широкоцилиндрической, полуплакучей и т.д.

В.П. Путенихиным и Г.Г. Фарукиной (2007, 2008) изучено 5 популяций можжевельника в Башкирском Предуралье с определением их плотности и соотношения жизненных форм. Е.В. Хантемировой (2008) изучено 9 популяций можжевельника из разных частей ареала в пределах России, из них – 7 на Урале. С помощью аллозимного анализа не выявлены географические закономерности в пространственном распределении аллельных частот.

Полевой материал собирался в течение 2004-2008 гг. в Башкирском и Южно-Уральском заповедниках республики Башкортостан, в Катав-Ивановском и Нязепетровском районах Челябинской области, в Новолялинском, Полевском, Березовском и Каменск-Уральском районах Свердловской области.

Исследование локальных популяций можжевельника обыкновенного проведено маршрутными обследованиями общей протяженностью около 1000 км с закладкой 30 ВПП (временных пробных площадей) размером 50×60 м. Всего учтено 50 локальных популяций можжевельника обыкновенного в светлохвойных, темнохвойно-широколиственных, темнохвойных лесных формациях Южного Урала и в подзоне южной тайги Среднего и Северного Урала.

Учет количества можжевельника в центральных и краевых ценопопуляциях проведен в различных типах леса закладкой временных пробных площадей 50×60 м с переводом количества учетных единиц можжевельника на 1 га в различных фитоценозах. На каждой ВПП у 30 биотипов можжевельника обыкновенного проводили заме-

ры высоты (м), диаметра корневой шейки (см), диаметра кроны в двух взаимноперпендикулярных направлениях (см), угла отхождения боковых ветвей (град.), возраста (лет) и определяли качественные признаки – форму кроны, цвет хвои.

При отборе в природных условиях биотипов можжевельника с декоративной формой кроны (колонновидная, эллипсовидная, раскидистая, узкопирамидальная и узкоколонновидная – стрикта) наиболее декоративными считали особи с очень острым углом ветвления, от основного стволика (15–20 град). При установлении характеристики местообитаний можжевельника определяли высоту над уровнем моря (м), экспозицию склона, тип леса, среднюю высоту (м) и средний диаметр древостоя (см), класс бонитета древостоя, сомкнутость древесного полога и возраст эдификатора лесной экосистемы (лет).

На пробных площадях у биотипов можжевельника с верхней части кроны брали по 10 хвоинок, измеряя штангенциркулем длину (мм) и ширину (мм) каждой. Для дифференциации можжевельника на внутривидовые таксоны одновременно использовали индекс формы (отношение средней длины хвоинки к ее средней ширине) и величину хвоинки (произведение средней длины хвоинки и ее средней ширины). При статистической обработке полученных данных применены стандартные программы Microsoft Word и Microsoft Excel. По оси абсцисс – показатель (индекс) формы (вытянутости) хвои Д/Ш. По оси ординат – величина хвои ДЧШ.

Сплошной учет можжевельника выполнен на площади свыше 45000 тыс. га. Общая протяженность маршрутного обследования составила 1100 км. Качественные и количественные показатели определены более чем у 1418 экземпляров можжевельника обыкновенного. Проведено 21160 измерений хвоинок.

С 2002 г. нами изучена эколого-ценотическая стратегия можжевельника на Урале, разработан способ вегетативного размножения можжевельника укоренением одревесневших и полуодревесневших черенков без применения ростовых веществ (Кожевников и др., 2004, 2005). При определении ареала в Челябинской области на Южном Урале и в Свердловской области – на Среднем Урале наибольшая площадь, занятая можжевельником, установлена в Новолялинском районе Свердловской области (25 тыс. га). Локальные популяции этого вида (по нескольким гектарам) обнаружены в южных районах Среднего Урала (Полевской, Сысертский, Каменск-Уральский районы Свердловской области) и в горно-лесной зоне Южного Урала (Кусинский, Златоустовский, Нязепетровский районы Челябинской области) (Кожевников и др., 2006 а; Кожевников и др., 2006 б; Кожевников и др., 2007). Двух-трехкратная сплошная вырубка лесов, особенно горных, отрицательно повлияла на сохранность многовозрастных популяций можжевельника. Чаще всего встречаются разрозненные куртины и одиночные биотипы в предрепродуктивном возрасте. Лучшее состояние локальных ценопопуляций с плодоносящими биотипами отмечены нами в Башкирском заповеднике на южном пределе естественного распространения можжевельника в зоне светлохвойных лесов (сосняк зеленомошниковый, лиственничник зеленомошниковый) (Тишкина, Кожевников, 2007). Оптимальной экологической нишей можжевельника и его фитоценотической защитой в лесных экосистемах Челябинской области из 18 типов леса являются ельники зеленомошники, в Свердловской области из 54 типов леса – сосняки зеленомошники (Кожевников и др., 2006 в).

Экологическая пластичность можжевельника обыкновенного, способного образовывать большое количество жизненных форм, трансформироваться в зависимости от вектора лесообразовательного процесса, обеспечивает этому виду выживаемость в нарушенных экосистемах, несмотря на существенное антропогенное воздействие. В связи с ограниченным ареалом данного вида, экологической значимостью его локальных популяций и с задачами по сохранению фено- и генофонда нами проведен отбор наиболее декоративных географических форм с их фиксированием в Ботаническом саду УрО РАН (Кожевников и др., 2008).

Для сохранения средообразующих и средостабилизирующих функций лесных экосистем Урала 10-ти ныне действующих заповедников не достаточно. Установленный нами ареал можжевельника обыкновенного позволит сохранить его как систему из локальных, изолированных на многие сотни километров, популяций. Создание сети ландшафтных заказников – территорий, частично исключенных из хозяйственного пользования, предполагается как наиболее оперативная форма сохранения генофонда можжевельника на Урале. Примером работы в подобном природоохранном направлении могут служить Пензенская, Ульяновская области, Мордовия, Чувашия, где можжевельник обыкновенный внесен в Красную книгу областного и республиканского значения.

Литература

- Колесников Б.П. Проблемы охраны растительного мира СССР // Отчет. Междунар. ботан. конгресс. – Л.: Наука, 1979. – С. 96–109.
- Путенихин В.П., Фарукишина Г.Г. Жизненные формы и внутривидовое разнообразие можжевельника обыкновенного (*Juniperus communis* L.) в Башкирском Предуралье // Биоморфологические исследования в современной ботанике. Матер. междунар. конф. – Владивосток, 2007. – С. 359–362.

Путенихин В.П., Фарукишина Г.Г. Фенотипическая изменчивость в популяциях можжевельника обыкновенного в Башкирском Предуралье // Современное состояние и пути развития популяционной биологии: Матер. X Всерос. популяционного семинара. – Ижевск: КнигоГрад, 2008. – С. 181–183.

УДК 581.524.34

© Б.Л. Козловский, М.В. Куропятников,
О.И. Федоринова, Е.Б. Козловская

Древесные эргазиофиты урбанофлоры города Ростов-на-Дону

Б.Л. Козловский, М.В. Куропятников, О.И. Федоринова, Е.Б. Козловская

Ботанический сад Южного федерального университета, г. Ростов-на-Дону, Россия
E-mail: dendro@rsu.ru

Wood ergaziophytes of the city Rostov-on-Don flora

B.L. Kozlovsky, M.V. Kuropyatnikov, O.I. Fedorinova, E.B. Kozlovskaya

The ergaziophytes and their biology of the Rostov-on-Don region are described.

Ассортимент древесных растений для зеленого строительства в степной зоне юга России, в том числе и Ростовской области, практически полностью формируется за счет интродуцированных видов. Вместе с тем активное привлечение в культуру древесных экзотов стимулирует процесс инвазии (Козловский и др., 2000), что может привести к необратимой трансформации коренной флоры.

Основными центрами иррадиации древесных эргазиофитов являются населенные пункты и, прежде всего, крупные города (Шевцов, 1998; Игнатъева, 1994; Терехина, Копытина, 1996; Нечаева, 1979; Васильева-Немерцалова, 1996; Сепп, 1989; Морозова и др., 2003; Ишбирдин, 2001). Особо следует выделить города, имеющие ботанические сады с многолетней практикой интродукционной работы, к которым принадлежит и г. Ростов-на-Дону. Поэтому изучение видового состава урбанофлоры Ростова-на-Дону, а также комплекса эколого-биологических свойств, способствующих натурализации древесных эргазиофитов является актуальной задачей.

Изучение видового состава урбанофлоры показало, что в ее состав входит 211 видов древесных растений, из них 29 – аборигенных для Нижнего Дона и 182 – адвентивных, являющихся эргазиофитами, кроме *Elaeagnus angustifolia* L. – вида с неустановленным способом заноса.

Следует отметить, что в состав адвентивного элемента урбанофлоры Ростова-на-Дону нами были включены только виды, дающие устойчивое семенное возобновление и активно распространяющиеся за пределы мест их культивирования.

Древесные эргазиофиты урбанофлоры Ростова-на-Дону относятся к 58 родам из 29 семейств (табл. 1). В таксономическом спектре лидируют семейства Rosaceae Juss., Fabaceae Lindl., Caprifoliaceae Juss., Oleaceae Lindl.

В урбанофлоре Ростова-на-Дону эргазиофиты в основном представлены североамериканскими, восточноазиатскими, среднеазиатскими и европейскими видами (табл. 2).

В биоморфологическом спектре преобладают кустарники – 109 видов, деревьев – 60 видов, из которых лесного типа 31 вид. Древесные и полудревесные лианы представлены 13 видами. В ряду жизненных форм по системе Г.М. Зозулина (1961) рестативных видов насчитывается 134, ирруптивных – 48.

По времени заноса среди эргазиофитов преобладают эунофиты, вошедшие во флору города в XX в. – 144 вида. К неофитам отнесены 36 видов, попавших на территорию не ранее XVIII в. К археофитам принадлежат два вида – *Elaeagnus angustifolia* L. и *Morus alba* L., которые как предполагается, занесены до XVIII в.

На момент проведения исследований 126 видов, входящих в состав урбанофлоры Ростова-на-Дону по степени натурализации могут быть охарактеризованы как эпекофиты. Большинство из них имеют узкую культуру, ограниченную границами города и в подавляющем числе Ботанического сада ЮФУ. Остальные 37 видов являются для Ростовской области агриофитами, среди которых наиболее широко распространены в коренных сообществах *Acer negundo* L., *Amorpha fruticosa* L., *Armeniaca vulgaris* Lam., *Celtis occidentalis* L., *Fraxinus pennsylvanica* Marsh., *Gleditsia triacanthos* L., *Morus alba* L., *Padellus mahaleb* (L.) Vass., *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch., *Prunus divaricata* Ledeb., *Robinia pseudoacacia* L.

Таблица 1. Видовой состав древесных эргазиофитов урбанофлоры Ростова-на-Дону

| Семейство | Род (видов; форм и культиваров) | Всего |
|------------------|---|-------|
| Aceraceae | <i>Acer</i> (3; 1) | 4 |
| Anacardiaceae | <i>Cotinus</i> (1) | 1 |
| Berberidaceae | <i>Berberis</i> (1; 1) | 2 |
| Betulaceae | <i>Betula</i> (1) | 1 |
| Bignoniaceae | <i>Catalpa</i> (1) | 1 |
| Caprifoliaceae | <i>Lonicera</i> (8; 2), <i>Symphoricarpos</i> (2) | 12 |
| Celastraceae | <i>Celastrus</i> (2) | 2 |
| Cornaceae | <i>Swida</i> (2) | 2 |
| Elaeagnaceae | <i>Elaeagnus</i> (2) | 2 |
| Euphorbiaceae | <i>Securinega</i> (1) | 1 |
| Fabaceae | <i>Amorpha</i> (7), <i>Caragana</i> (6), <i>Chamaecytisus</i> (5), <i>Colutea</i> (5), <i>Cytisus</i> (1), <i>Genista</i> (3), <i>Gleditsia</i> (2; 1), <i>Halimodendron</i> (1), <i>Robinia</i> (2) | 33 |
| Grossulariaceae | <i>Ribes</i> (1) | 1 |
| Hippocastanaceae | <i>Aesculus</i> (1) | 1 |
| Hydrangeaceae | <i>Philadelphus</i> (4; 1) | 5 |
| Juglandaceae | <i>Juglans</i> (1) | 1 |
| Moraceae | <i>Morus</i> (1) | 1 |
| Oleaceae | <i>Fontanesia</i> (1), <i>Fraxinus</i> (6), <i>Syringa</i> (2) | 9 |
| Ranunculaceae | <i>Clematis</i> (5) | 5 |
| Rhamnaceae | <i>Rhamnus</i> (2) | 2 |
| Rosaceae | <i>Armeniaca</i> (2), <i>Cerasus</i> (5), <i>Cotoneaster</i> (21; 3), <i>Crataegus</i> (19), <i>Cydonia</i> (1), <i>Malus</i> (1), <i>Mespilus</i> (1), <i>Padellus</i> (1), <i>Padus</i> (4), <i>Physocarpus</i> (6; 1), <i>Prunus</i> (2), <i>Pyrus</i> (1), <i>Rhodotypos</i> (1), <i>Rosa</i> (1), <i>Sorbaria</i> (1), <i>Sorbus</i> (2) | 73 |
| Rutaceae | <i>Ptelea</i> (1) | 1 |
| Salicaceae | <i>Populus</i> (2) | 2 |
| Sapindaceae | <i>Koelreuteria</i> (1) | 1 |
| Simaroubaceae | <i>Ailanthus</i> (2) | 2 |
| Solanaceae | <i>Lycium</i> (3) | 3 |
| Tiliaceae | <i>Tilia</i> (1) | 1 |
| Ulmaceae | <i>Celtis</i> (3), <i>Ulmus</i> (3) | 6 |
| Viburnaceae | <i>Viburnum</i> (1) | 1 |
| Vitaceae | <i>Ampelopsis</i> (2), <i>Parthenocissus</i> (1; 1), <i>Vitis</i> (2) | 6 |
| | Итого | 182 |

Таблица 2. Распределение древесных эргазиофитов урбанофлоры Ростова-на-Дону по природным ареалам

| Природный ареал | Видов | % |
|---------------------------------------|-------|------|
| Европа | 14 | 7,7 |
| Евразия | 10 | 5,5 |
| Средиземноморье | 10 | 5,5 |
| Малая Азия и Кавказ | 14 | 7,7 |
| Центральная и Средняя Азия | 29 | 15,9 |
| Восточная Азия | 31 | 17,0 |
| Дальний Восток | 18 | 9,9 |
| Северная Америка | 46 | 25,3 |
| Таксоны, не имеющие природных ареалов | 10 | 5,5 |
| Итого | 182 | 100 |

Таблица 3. Распределение древесных эргазиофитов урбанофлоры Ростова-на-Дону по типам покоя семян

| Типы покоя | Кол-во видов | % |
|------------------------------|--------------|-------|
| Покой отсутствует | 7 | 3,8 |
| Физический | 31 | 17,0 |
| Физиологический | 28 | 15,4 |
| Физический + физиологический | 76 | 41,8 |
| Морфо-физиологический | 10 | 5,5 |
| Не установлен | 30 | 16,5 |
| Итого | 182 | 100,0 |

Важное значение для расселения адвентивных видов имеет способ распространения семян и плодов, а также наличие в новых условиях агентов их распространения. В составе урбанофлоры наибольшее количество зоохоров – 98 видов и анемохоров – 51 вид, менее представлены баллисты – 15 видов и гидрохоры – 7 видов. Полихория (зоохория + антропохория и анемохория + зоохория) свойственна 7 видам. Зоохоры распространяются на большие расстояния, но плотность их самосево низкая. Семена анемохоров переносятся на меньшие расстояния, однако количество их семян на отдельных участках может достигать 20000 экземпляров в пересчете на гектар.

Образование устойчивого самосева, наряду с другими свойствами растения, определяется типом покоя его семян. Среди дичающих видов преобладают растения с комбинированным (физический + физиологический), физиологическим и физическим (твердосемянность) типами покоя семян, что обеспечивает возможность зоохории и препятствует прорастанию в осенний период. Видов, не имеющих покоя семян всего 4 % (табл. 3).

Масса семян, как правило, прямо связана со скоростью роста и размерами сеянцев и находится в обратной зависимости с дальностью их распространения. Анализ распределения зоохоров и анемохоров по массе семян показал, что оптимальная масса 1000 семян для первых лежит в интервале от 5 до 35 г., вторых – от 3 до 15 г.

Таким образом, древесные виды составляют динамичную группу урбанофлоры Ростова-на-Дону – их видовой состав за последние десять лет увеличился с 185 до 211 видов. Единственным источником пополнения ее видовой разнообразия в настоящее время является интродукция. Анализ урбанофлоры не позволяет оценить предельные возможности к натурализации эргазиофитов, так как естественные растительные сообщества в пределах городской среды не сохранились. Поэтому не исключается вероятность того, что эпекофиты со временем расселятся за пределы городской черты и перейдут в разряд агрофитов.

К числу свойств, благоприятствующих натурализации относятся высокая степень засухоустойчивости и зимостойкости, а при недостаточной зимостойкости – высокая засухоустойчивость. В ряду жизненных форм натурализационный потенциал возрастает от деревьев лесного типа к геоксильным кустарникам. При этом ирруптивные жизненные формы более конкурентно способны в сравнении с рестативными. По способу распространения семян и плодов наибольшие возможности к натурализации имеют зоохоры и анемохоры. По размерам диаспор – мелко- и среднесемянные виды. По типу покоя семян – виды с механическим, физиологическим и комбинированным покоем. В географическом спектре – виды, имеющие более южные ареалы, в особенности североамериканского, восточноазиатского, среднеазиатского и европейского происхождения. В целом, вид, обладающий сочетанием таких свойств, может быть охарактеризован как потенциальный агрофит, его культура в регионе должна быть ограничена.

Литература

- Березуцкий М.А., Панин А.В.* Флора городов: структура и тенденции антропогенной динамики // Ботан. журн. 2007. – Т. 92. – № 10. – С. 1481–1489.
- Васильева Т.В.* Шляхи появи та тенденції розповсюдження рослин американського походження у флорі Причорноморських міст // Актуальні питання ботаніки та екології Ніжин, 1999. – С. 23–24.

- Васильева–Немерцалова Т.В. Рослини – уніфікатори синантропної флори м. Одеси // Укр. Ботан. журн. 1996. – Т. 53. – №3. – С. 288–290.
- Зозулин Г.М. Система жизненных форм высших растений // Ботан. журн. 1961. – Т. 46. № 1. – С. 3–20.
- Игнатъева М.Е. Флора озелененных территорий Санкт-Петербурга // Бюлл. ГБС. 1994. – № 169. – С. 31–35.
- Ильменских Н.Г. Классификация флоры сельскохозяйственного и селитебного ландшафтов по происхождению и отношению к культуре // Агрофитоценозы и экологические пути повышения их стабильности и продуктивности. – Ижевск, 1988. – С. 129–131.
- Ильменских Н.Г. Эколого-географическая структура городской флоры // Актуальные проблемы сравнительного изучения флор: Матер. совещ. – СПб., 1994. – С. 269–276.
- Ишибирдин А.Р. Эколого-географические закономерности синантропной флоры России // Ботан. журн. 2001. – Т. 86. – № 3. – С. 27–36.
- Козловский Б.Л. и др. Цветковые древесные растения Ботанического сада Ростовского университета. – Ростов-на-Дону, 2000. – 144 с.
- Морозова Г.Ю., Злобин Ю.А., Мельник Т.И. Растения в урбанизированной природной среде: формирование флоры, ценогенез и структура популяции // Журн. общей биологии. 2003. – Т. 64. – № 2. – С. 166–180.
- Нечаева Т.И. Городская флора Владивостока (предварительный список) // Изучение флоры и растительности Дальнего востока. – Владивосток, 1979. – С. 91–132.
- Септ С.Р. Флора и растительность г. Пярну // Изучение, охрана и рациональное использование природных ресурсов. – Уфа: БФАН СССР, 1989. – Вып. 1. – С. 96.
- Терехина Т.А., Копытина Т.М. Конспект флоры г. Барнаула // Тр. Южно-Сиб. Ботан. сада. – Барнаул, 1996. – С. 115–128.
- Федяева В.В. Проблема антропогенной трансформации флоры Нижнего Дона // Современные проблемы биоэкологии. – Ростов-на-Дону, 1994. – С. 51–58.
- Шевцов А.Н. Дикорастущая флора г. Москвы // Проблемы ботаники на рубеже XX–XXI веков // Тезисы докл. II (X) съезда РБО. – СПб.: БИН РАН, 1998. – Т. 2. – С. 230–231.
- Чичев А.В. Синантропная флора г. Пущино // Экология малого города. – Пущино, 1981. – С. 18–31.

УДК 635.977.582.736

© Л.А. Колдар

Интегральная оценка перспективности интродукции представителей рода *Cercis* L. в Национальный дендропарк «Софиевка» НАН Украины

Л.А. Колдар

Национальный дендрологический парк «Софиевка» НАНУ, г. Умань, Черкасской обл.,
ул. Киевская 12а, 20300, Украина
E-mail: sofievka@ck.ukrtel.net

Integral estimation of introduction perspectivity of *Cercis* L. genus representatives in the National Dendrological Park «Sofiyivka» NAS of Ukraine

L.A. Koldar

Introductory resistance of *Cercis* L. genus representatives in the National Dendrological Park «Sofiyivka» is researched. It is established that the searched species belong to the group of well deserving (resistant) plants by all the parameters of vitality and availability

Одной из важных проблем, существующих сегодня в мире, является охрана растительного покрова Земли. В условиях современного технического прогресса, быстро и значительно обедняется мировой генетический фонд растений. Поэтому введение в культуру эндемиков, реликтов, редких и исчезающих видов, изучение их эколого-биологических особенностей, а также введение их в широкую (промышленную) культуру, в качестве полезных растений различного назначения, является одной из форм их охраны (Сикюра, Капустян, 2001). Кроме этого, для существования древесных растений, лимитирующими факторами среды являются низкие

температуры в определенные сезоны года и сложный комплекс внешних условий, которым подвергаются растения во время перезимовки. Поэтому подбор устойчивых форм и повышение зимостойкости составляют одну из первостепенных задач в экспериментальной работе по интродукции древесных растений (Лапин и др., 1979). Главное место, при решении этих задач, принадлежит ботаническим садам и дендропаркам, в которые мобилизуется многочисленное видовое разнообразие растений. Важное место среди методов сохранения биологического разнообразия растений, воспроизводства и введения в культуру хозяйственно-ценных видов, занимает интродукция, которая дает возможность проводить оценку интродукционной устойчивости и отбор наиболее перспективных видов и форм.

Среди ботанических учреждений Украины, особое место занимает Национальный дендрологический парк «Софиевка» НАН Украины (г. Умань Черкасской области) расположенный в Правобережной Лесостепи Украины. Как в нашей стране, так и за рубежом парк известен как шедевр садово-паркового искусства конца XVIII и первой половины XIX века. Кроме этого он является одним из основных центров интродукции и формирования коллекций декоративных растений. Сегодня в нем сосредоточено более 3 тысяч таксонов древесных, кустарниковых и травянистых растений. Среди них нужно отметить малоизвестный род *Cercis* L., представители которого только единичными экземплярами встречаются в коллекциях ботанических садов и дендропарков Украины.

Первые данные о наличии растений *Cercis* в дендропарке «Софиевка» находим еще в работе Ф. Базинера датированной 1851 г., где он, характеризуя флору парка, называет «иудино дерево». О наличии в парке *C. canadensis* L. в 1996 г. сообщал И.С. Косенко (Косенко и др., 1996). С 2001 г. в парке проводится целенаправленная работа по пополнению коллекции новыми видами и формами, изучению их биоэкологических особенностей и интродукционной устойчивости.

Сегодня коллекция парка представлена пятью видами данного рода: *C. canadensis*, *C. chinensis* Bunge, *C. siliquastrum* L., *C. griffithii* Boiss., *C. occidentalis* Torr. и двумя декоративными формами *C. s.* 'Rosea' и *C. s.* 'Forest Percy'.

Эффективное решение задач введения в культуру хозяйственно-ценных интродуцентов возможно лишь при глубоком их изучении в новых природно-климатических условиях. Поэтому проведение оценки интродукционной устойчивости растений и отбор видов и форм рода *Cercis*, наиболее перспективных для интродукции является актуальным.

Cercis — один из древних родов покрытосеменных растений, интродукция которого началась более чем 4 века спустя. Это род листопадных деревьев и кустарников семейства Цезальпиниевые (*Caesalpinaceae* R. Rr.). Он объединяет 7 видов, которые имеют высокие декоративные свойства (Колдар, 2006).

Материалом для исследований являлись виды рода *Cercis*, составляющие часть коллекции растений Национального дендропарка «Софиевка», заимствованные из ботанических садов, дендропарков и арборетумов Украины и зарубежных стран. Успешность интродукции древесных растений зависит от многих факторов, среди которых важную роль играют природноклиматические условия естественного обитания изучаемых видов. В природных условиях виды рода *Cercis* произрастают в северном полушарии, а природные ареалы расположены в трех подобластях Голарктического флористического царства: Восточноазиатской, Средиземноморской и Североамериканской (Колдар, 2006). Для определения степени сродства природно-климатических показателей естественного произрастания видов рода *Cercis* и района интродукции нами приведены средние показатели климата района интродукции и природного их распространения (Вальтер, 1968; 1974).

Анализ ведущих показателей климата дает возможность выявить характерные особенности их сродства и отличий: температуры, осадков и суммарной солнечной радиации (табл. 1). Между показателями климата района интродукции и естественного распространения наблюдаются некоторые расхождения в количестве осадков, сумме температур за период с температурой выше 10°C, температурой воздуха самого теплого и самого холодного месяца. По показателям средней из абсолютных минимальных температур, от которых зависит успешность перезимовки растений, регион Умани имеет сродство с Северной Америкой и Китаем, но они значительно ниже по сравнению со Средиземноморьем и Японией. Показатели климата района интродукции и природного распространения видов рода *Cercis* свидетельствуют о возможности выращивания растений *Cercis* в Национальном дендропарке «Софиевка». Но прогнозирование адаптивного потенциала интродуцированных видов невозможно без оценки их жизнеспособности и перспективности.

Интегральную оценку этих показателей мы проводили по методике П.И. Лапина и С.В. Сидневой (1973). Путем визуальных наблюдений были исследованы 7 основных показателей общего и сезонного развития растений: степень ежегодного вызревания побегов, зимостойкость, сохранение габитуса, побегообразовательная способность, регулярность прироста побегов, способность к генеративному развитию и доступные способы размножения растений в районе интродукции. Анализ показателей жизнеспособности растений свидетельствует об уровне интегральной интродукционной устойчивости и перспективности изучаемых видов (табл. 2).

Таблица 1. Средние показатели климата района интродукции и природного распространения видов рода *Cercis*

| Показатели климата | Украина, Умань | Северная Америка | | Европа, Средиземное море | Китай, Нанкин | Япония, Осака |
|--|----------------|------------------|----------|--------------------------|---------------|---------------|
| | | Вашингтон | Рейджана | | | |
| Суммарная солнечная радиация, июнь (кал/см ² час) | 15 | 14 | 16 | 18 | 16 | 12 |
| Количество осадков, мм | 559 | 1040 | 680 | 1000 | 970 | 1730 |
| Сумма температур за период с температурой выше 10 ⁰ С | 2710 | 3900 | 2100 | 3000 | 4500 | 3500 |
| Температура воздуха самого теплого месяца, ⁰ С | 19,7 | 23 | 18 | 22 | 26 | 24 |
| Температура воздуха самого холодного месяца, ⁰ С | -4,4 | 2 | -14 | 6 | 2 | 2 |
| Длительность безморозного периода, дней | 185 | 210 | 140 | 230 | 240 | 210 |
| Длительность периода с температурой воздуха выше 5 ⁰ С, дней | 210 | 270 | 190 | 270 | 270 | 250 |
| Средний из абсолютных годовых минимумов температур воздуха, ⁰ С | -21 | -16 | -32 | -8 | -17 | -8 |

Таблица 2. Оценка жизнеспособности и перспективности видов рода *Cercis*

| Вид | Одревеснение | Зимостойкость | Сохранение формы роста | Побегообразовательная способность | Прирост в высоту | Способность к генеративному размножению | Способ размножения в культуре | Сумма баллов жизнеспособности | Группа перспективности |
|-------------------------------------|--------------|---------------|------------------------|-----------------------------------|------------------|---|-------------------------------|-------------------------------|------------------------|
| <i>C. canadensis</i> | 20 | 25 | 10 | 5 | 5 | 25 | 10 | 100 | I |
| <i>C. canadensis</i> 'Forest Pency' | 20 | 25 | 10 | 5 | 5 | 1 | 3 | 69 | II |
| <i>C. chinensis</i> | 20 | 25 | 10 | 5 | 5 | 25 | 7 | 97 | II |
| <i>C. griffithii</i> | 15 | 25 | 10 | 5 | 5 | 25 | 7 | 92 | II |
| <i>C. occidentalis</i> | 15 | 25 | 10 | 5 | 5 | 20 | 7 | 87 | II |
| <i>C. siliquastrum</i> | 15 | 20 | 5 | 5 | 5 | 1 | 7 | 58 | IV |
| <i>C. s.</i> 'Rosea' | 15 | 20 | 5 | 5 | 5 | 1 | 3 | 54 | IV |

По всем показателям, изученные виды следует отнести к группе вполне перспективных (устойчивых) растений. Наивысшие суммы баллов жизнеспособности отмечены у *C. canadensis* – 100 и *C. chinensis* – 97. К достаточно перспективным видам относятся *C. griffithii* (92 балла) *C. occidentalis* (87 баллов), *C. canadensis* 'Forest Pency' (69 баллов), а к малоперспективным принадлежит *C. siliquastrum* L. (58 баллов) и *C. siliquastrum* 'Rosea' (54 балла).

Таким образом, нами произведен анализ показателей климата природно-климатических условий естественного обитания изучаемых видов и района интродукции, дана оценка их перспективности, в соответствии с которой почти все представители рода *Cercis* относятся к группе устойчивых и могут культивироваться как в районе исследований, так и в других районах со сходными климатическими условиями.

Литература

- Вальтер Г. Растительность земного шара. Тропические и субтропические зоны. – М., 1968. – Т.1. – 551 с.
 Вальтер Г. Растительность земного шара. Леса умеренной зоны. – М., 1974. – Т.2. – 423 с.
 Колдар Л.А. Интродукція видів роду *Cercis* L. у Правобережний Лісостеп України та перспективи використання їх у зеленому будівництві. – Умань, 2006. – 156 с.

Косенко И.С. и др. Дендропарк «Софіївка». – Киев, 1996. – 186 с.

Латин П.И., Сиднева С.В. Оценка перспективности интродуцентов древесных растений по данным визуальных наблюдений // Опыт интродукции древесных растений. – М., 1973. – С. 7–67.

Латин П.И. и др. Интродукция лесных пород. – М.:1979. – 224 с.

Сикура И.И., Капустян В.В. Научные основы сохранения *ex situ* разнообразия растительного мира. – Киев, 2001. – 192 с.

УДК.635.925

© В.И.Коробов

Принципы подбора подвоев для садовых роз

В.И. Коробов

ФГУ «НИИгорлесэкол»г.Сочи, Россия

E-mail: niidsun@sochi.ru

Principles of rootstocks selection for garden roses

V.I. Korobov

The rootstocks of outdoor garden roses were tested and suggested in Western Siberia and Black Sea Coast.

Садовые розы выращивают во многих регионах России. Большое разнообразие климатических условий страны вызывает необходимость тщательного подбора культиваров и подвоев, приспособленных к этим условиям.

Исследования с целью подбора подвоев для садовых роз открытого грунта, адаптированных к определенным почвенным и климатическим условиям зон, проведены в различных регионах бывшего СССР с использованием шиповников – аборигенов и интродуцентов. Выявлены наиболее перспективные виды и формы шиповников, пригодных для выращивания на них садовых роз (Германян, 1969, Джакипов, 1978, Коваленко, 1993, Озолин, Кравченко, 1965, Сушков, Михнева, Бессчетнова, 1976, Тимошенко, 1980, Штанько, 1965, Эквимишвили, 1958 и др.)

В большинстве регионов с континентальным климатом (Восточная Грузия, Узбекистан, Казахстан, Киргизия, Ростовская область) в качестве наиболее перспективного подвоя для роз выделена *Rosa corymbifera* Borkh. из секции *Caninae*. Кроме хорошей приспособленности этого вида к условиям континентального климата он дает возможность получать однородное потомство при семенном размножении благодаря явлению апомиксиса, характерному для отдельных видов секции *Caninae* (Флора СССР, 1941, Zielinski, 1986, Штанько, 1965).

В условиях резко континентального климата Западной Сибири на Барнаульском Госсортоучастке цветочно-декоративных культур (г. Барнаул) для закладки и проведения опытов по сортоиспытанию роз открытого грунта в первые годы использовали саженцы роз, выращенные в южных питомниках и присланные по ряду Госкомиссии по сортоиспытанию. Этот посадочный материал не соответствовал требованиям, предъявляемым к опытному материалу ни по морфологическим, ни по генетическим признакам. Все розы были привиты на подвоях неизвестного происхождения, а саженцы морфологически неоднородны. Растения в опытах, заложенных этим посадочным материалом, развивались не равномерно, количество цветков на каждом кусте варьировало в значительных пределах. В связи с этим был создан интродукционный питомник, где выращивали морфологически выровненный посадочный материал на определенном подвое, приспособленном к местным климатическим и почвенным условиям и дающим однородное потомство при семенном размножении.

Для этих целей была использована апомиктичная форма *Rosa corymbifera*, выделенная и размноженная ранее на Алтайской опытной станции садоводства, ныне НИИ садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко (Лучник, 1970). Все сортоопыты, заложенные ранее присланным с юга посадочным материалом были перезаложены с использованием привитых на этом подвое и соответственно сформированных саженцев, выращенных в интродукционном питомнике.

Выделенная и используемая в качестве подвоя в опытах по сортоиспытанию садовых роз в открытом грунте Западной Сибири *Rosa corymbifera* характеризовалась сильным ростом стеблевых частей, долговечностью привитых на нем роз, несмотря на ежегодную гибель большей части их стеблей в зимний период, хорошо развитой, глубоко проникающей в почву, разветвленной корневой системой, малым количеством шипов на нижних частях стеблей, ровной, длинной корневой шейкой, ранним окончанием роста стеблевых частей (и по-видимому корневой системы), а при семенном размножении давала исключительно однородное (выровненное) потомство сеянцев. Розы, привитые на этом подвое отличались хорошим ростом, высокой восстановительной способностью стеблей после повреждений в зимний период, а раннее осеннее окончание ростовых процессов подвоя способствовало успешной подготовке к зимовке привитых на нем садовых роз и перенесению симбионтом суровых зимних условий.

В работе О.Ю. Васильевой (2002) подтверждена перспектива использования *Rosa corymbifera* в качестве подвоя для садовых роз в более суровых (чем Алтайские) климатических условиях Новосибирской области. Склонность этого вида к факультативному апомиксису и автогамии, по мнению автора, позволяет получать выровненное подвойное потомство при семенном размножении.

В другом регионе интродукции садовых роз – на Черноморском побережье Кавказа вопрос подбора подвоев для садовых роз требует уточнения. В качестве подвоев для роз здесь используют шиповник собачий (*Rosa canina* L), розу многоцветковую (*Rosa multiflora* Thunb.) и ее формы (Коркешко, 1961) и в небольшом объеме *Rosa indica* Major.

Подвой *Rosa canina* L отличается большой вариабельностью и представлен в отечественных питомниках смесью биотипов, что отрицательно отражается на качестве привитых на нем саженцев роз и состоянии растений на объектах озеленения.

В Западной Европе выделены сортовые формы шиповников (эдельканины и др.), сохраняющие константность признаков при семенном размножении (Leemans, 1964) благодаря апомиктичному развитию зародыша в семени.

С целью определения пригодности подвоев западно-европейской селекции для садовых роз в условиях мягкого субтропического климата Черноморского побережья Кавказа в 1979 г. из Венгрии семенами были интродуцированы 7 форм шиповников-подвоев, сохраняющих константность признаков в семенном потомстве:

Rosa canina Inermis (Gamon, Lyon, 1905)

R. c. Pfunders (Jacob Pfunder, Beuren, Württemberg., 1945)

R. c. Brugs Stachellose (Robert Brüg, Reckenbach bei Lindau, 1902)

R. c. Heinsohns Record (Gerb. Heinsohn, Wedel (Holst), 1935)

R. c. Pollmers (Pollmer, Grossenhain, 1904)

R. c. Schmid's Ideal (R. Schmid, Kitztritz, 1912)

Rosa dumetorum Laxa (Froebel, Zürich, 1890).

Из семян перечисленных шиповников – интродуцентов были выращены саженцы и заложена маточная плантация для получения семян и последующего выращивания сортового подвойного материала. Одновременно проводились наблюдения за состоянием маточных растений.

Однако в последующие 4-5 лет было выяснено, что все без исключения подвои западно-европейской селекции в условиях субтропического климата Черноморского побережья Кавказа оказались не приспособленными к этому климату: в летний период на маточных растениях наблюдалась значительная степень дефолиации из-за поражения листьев грибными патогенами (главным образом черной пятнистостью листьев), а также из-за погодных условий начала и середины лета, характеризующихся жаркой сухой погодой и обильным выпадением ночной росы, способствующей развитию выше названного грибного патогена. Из-за потери большей части листового аппарата цветение маточных растений отсутствовало или было очень слабым, по этой причине на маточных растениях завязывались единичные плоды или они чаще всего совсем отсутствовали. В связи с этим все испытываемые формы подвоев западно-европейской селекции на Черноморском побережье Кавказа были забракованы и отвергнуты на этапе маточных растений. Такая же судьба постигла и форму *Rosa corymbifera* Borkh, хорошо зарекомендовавшую себя в Западной Сибири и полученную оттуда семенами одновременно с перечисленными выше шиповниками из Венгрии.

Сортовые подвои роз Западно-европейской селекции, по-видимому, могут найти применение в других регионах России.

Более перспективными в условиях субтропического климата Черноморского побережья Кавказа оказались клоновые подвои, широко используемые в регионах с субтропическим климатом (Испания, юг Франции, Италия, Израиль, Япония, север Африки и южные штаты США).

В Сухумском ботаническом саду розы выращивали на одной из форм *Rosa multiflora* Thunb., условно названной Сухумка, и на подвое *Rosa indica* 'Major'. В публикации сотрудников этого ботанического сада (Айба, Плевако, 1988) указан только последний из подвоев, хотя первый из них широко используется в этом регионе.

Нами на Российском Черноморском побережье были интродуцированы и изучены следующие типы клоновых подвоев: *Rosa manettii*, *Rosa Fredica*, *Rosa indica* 'Major', *Rosa multiflora*.

Однако из этого довольно представительного набора клоновых подвоев не все они оказались пригодными для садовых роз в открытом грунте на Черноморском побережье России из-за своеобразия климата этого хотя и не большого, но важного региона нашей страны.

Для всех перечисленных подвоев субтропического происхождения характерен почти круглогодичный период роста корней, способствующий обильному, длительному цветению привитых на них культиваров садовых роз.

Подвой *Rosa manettii* согласно литературным данным (Noack, Kallauch, Hentig, 1972, Krüssmann, 1974) неприхотлив и пригоден для выращивания привитых на нем роз на плохих почвах. Однако этого качества в наших опытах подвой не проявил. На тяжелой глинистой почве развитие роз, привитых на нем, было угнетенным. Кроме того, уже в начале лета листья маточных растений в значительной степени поражались черной пятнистостью, что вызывало дефолиацию и остановку в росте, по этой причине маточники не давали полноценных черенков для укоренения, большое количество шипов на побегах затрудняло проведение всех работ по репродукции. Корневая система на укореняющихся черенках к моменту окулировки развивалась слабой. За эти недостатки подвой был отвергнут.

Подвой *Rosa Fredica* гибридного происхождения, получен от скрещивания *Rosa indica* 'Major' с *Rosa multiflora*. В настоящее время находится на стадии испытания.

У подвоя *Rosa indica* 'Major' листовой аппарат и верхушки стеблей поражались мучнистой росой. На листьях этого подвоя развивалась черная пятнистость, вызывающая дефолиацию маточных растений. Корневая система на укоренившихся черенках за один год развивалась слабее, чем на черенках *Rosa multiflora* и *Rosa Fredica*. Большое количество шипов на побегах затрудняло проведение репродукционных работ. Интродукцией бесшипой формы *Rosa indica* 'Major Inermis' эта проблема была снята. Большим преимуществом этого подвоя перед розой многоцветковой является его безразличие к реакции почвенного раствора. Поэтому на карбонатных почвах этот подвой может быть использован успешнее, чем *Rosa multiflora* Thunb., страдающая на почвах с большим количеством кальция. Хорошее состояние и обильное, длительное цветение старых экземпляров старинных роз, привитых на этом подвое, свидетельствует о перспективности использования подвоя для роз на Черноморском побережье Кавказа.

Подвой *Rosa indica* 'Major' в наших опытах (Коробов, 2002), как и в опытах зарубежных ученых (Noack, Kallauch, Hentig, 1972 и другие) хорошо проявила свои положительные свойства в условиях закрытого грунта. Тепличные розы на этом подвое продуцировали не только большее количество срезочного материала, но и были более высокого качества по сравнению с корнесобственными растениями и привитыми на других, широко применяемых подвоях.

Rosa multiflora Thunb. из Юго-Восточной Азии легко адаптировалась на Черноморском побережье Кавказа благодаря сходству климата этого региона с климатом ее родины, обильному плодоношению, хорошей всхожести семян и активному участию птиц в их распространении. По данным Г.А. Солтани (2003), этот вид принадлежит к таксонам, активно размножающимся в природе семенами, для него характерна высокая степень натурализации. В качестве подвоя для роз она давно используется на побережье. Ее размножают семенами и черенками. Однако при семенном размножении наблюдается большое расщепление признаков в потомстве. Поэтому чаще используют вегетативный способ размножения, тем более, что черенки ее легко укореняются, образуя хорошо развитую, мочковатую корневую систему.

Rosa multiflora Thunb. – наиболее перспективна в качестве подвоя для садовых роз на Черноморском побережье Кавказа.

К аналогичным выводам пришел японский исследователь Ohkawa (1986), который в течение 20 лет изучал подвой садовых роз – *Rosa manettii*, *Rosa indica* 'Major', *Rosa multiflora* и *Rosa canina* 'Inermis'. Из-за большого количества осадков, выпадающих в Японии в период роста двух первых подвоев в открытом грунте они сильно болели черной пятнистостью листьев, в результате чего теряли почти полностью листовой аппарат в летний период, что ослабляло маточные растения, приводя их к гибели или снижая выход черенков для размножения. Получить семенное потомство от *Rosa canina* Inermis было весьма затруднительно из-за жаркой летней погоды, вызывающей почти полную дефолиацию маточных растений, что приводило к отсутствию цветения. Тогда как сеянцы *Rosa multiflora* или посадочный подвойный материал из черенков были устойчивы

к грибным патогенам и могут быть выращены за один год.

Нами отобрана форма *Rosa multiflora* Thunb., отличающаяся устойчивостью к грибным патогенам, отсутствием шипов на побегах, хорошим укоренением черенков с развитием на них разветвленной корневой системы. Все изучаемые культивары садовых роз совместимы с этим подвоем. Садовые розы на нем отличаются обильным и длительным цветением.

Таким образом, для регионов с континентальным климатом, где в открытом грунте существует проблема перезимовки садовых роз, в качестве подвоев следует использовать виды и формы шиповников, заканчивающих рост ранней осенью, что способствует подготовке привитых на них роз к успешной перезимовке. Для повышения качества посадочного материала следует использовать апомиктичные формы подвоев, сохраняющие константность признаков в потомстве при семенном размножении. В регионах с мягким субтропическим климатом необходимо использовать клоновые подвои субтропического происхождения, характеризующиеся длительным (почти круглогодичным) периодом роста корневой системы, что способствует обильному и длительному цветению привитых на них садовых роз в весенне-летне-осенний и частично зимний периоды.

Литература

- Айба Г.Г., Плевако А.Ф. Розы. Итоги интродукции. – Тбилиси: “Мецниереба”, 1988. – 171 с.
- Васильева О.Ю. Биологические особенности видов рода *Rosa* L., интродуцируемых в качестве подвоев в Западной Сибири: Автореф. ... дис. на соиск. уч. ст. д. б. н. – Новосибирск, 2002. – 32 с.
- Германиян Н.М. Выбор подвоя для благородных роз. Научная сессия по интродукции растений. – Кировакан, 1969. – С. 83–85.
- Джакипов У. Шиповники Киргизии и их использование для подвоя роз. – Фрунзе: “Илим”, 1978. – 106 с.
- Коваленко А.К. Принципы создания коллекции видовых роз в ботаническом саду Ростовского университета // Интродукция растений. – Ростов-на-Дону, 1993. – С. 21–29.
- Коркешко А.Л. Культура роз на Черноморском побережье. – Краснодар: Краснодарское книжное изд. 1961. – 81 с.
- Коробов В.И. Перспективные подвои для тепличной культуры роз // Гавриш, 2002, – №5. – С. 29–30.
- Лучник З.И. Интродукция деревьев и кустарников в Алтайском крае. – М.: Колос, 1970, – 656 с.
- Озолин П.К., Кравченко Л.К. Культура роз в Узбекистане. – Ташкент, 1965. – 46 с.
- Солтани Г.А. Натурализация интродуцентов на Черноморском побережье Кавказа и возможности их использования: Автореф. ... дис. на соиск. уч. ст. к. б. н. – Майкоп, 2003. – 22 с.
- Сушков К.Л., Михнева Т.Н., Бессчетнова М.В. Размножение роз. – Алма-Ата: Наука Каз ССР, 1978. – 127 с.
- Тимошенко Н.М. Предварительные результаты испытания шиповников различного происхождения как подвоев для новых сортов роз в Крыму // Бюлл. Государственного Никитского ботанического сада. 1980. – №2. – С. 42–46.
- Флора СССР. – М.–Л.: АН СССР, 1941. – Т.Х. – 673 с.
- Штанько И.И. Важнейшие вопросы размножения и выращивания саженцев роз // Опыт выращивания роз. – М.: Колос, 1965. – С. 41–56.
- Эквтимшвили М.С. Изучение шиповников, распространенных в засушливых районах восточной Грузии, в целях использования их в качестве подвоя культурных роз // Вестник Тбилисского ботанического сада АН ГрузССР, 1958. – №65. – С. 107–118.
- Krüssmann G. Rosen, Rosen, Rosen. Berlin–Hamburg: Paul Parey, 1974. – 447 s.
- Leemans J.A. Rootstocks for roses. Characteristics and cultural value. Institute of Plant Breeding. – Wageningen, 1964. – 72 p.
- Noack E., Kallauch W., Hentig W.-U. Rosenkultur unter Glas und im Freiland – Berlin–Hamburg: Paul Parey, 1972. – 183 s.
- Ohkawa K. Rootstock native to Japan // First International Symposium of the research and cultivation of Roses. – Israel, 1986. – P. 61–63
- Zielinski J. Studia nad rodzajem *Rosa* L. Systematyka sekcji *Caninae* DC. em.Christ– Arboretum kornickie, rocznik XXX, – Warszawa–Poznan, 1986. P. 3–109.

УДК 581.522.4/582.71

© О.Н. Косарева

Интродукция миндалей в Мангистау

О.Н. Косарева

Мангышлакский экспериментальный ботанический сад МОиН РК, Актау, Казахстан
E-mail: mang_bot.garden@nursat.kz olgakossareva06@rambler.ru

Introduction of the almonds in Mangistau region

O.N. Kossareva

Mangistau region is situated on the West of Kazakhstan in the arid areas (high temperature difference, lack of air and soil humidity, soil salinity). There are no almonds in the indigenous flora. At the present time 7 kinds of almond are vegetate with irrigation, the same as all other introduced plants, in the Mangyshlak Experimental Botanic Garden since 1976-1977. Under such conditions the almonds are noted distinction with thermal, salt and drought resistance, with wide variation of yearly growth rhythm and evolution rhythm, less size in comparison with introduced plants in moderate climate, fruiting abundance and successful propagation by seed of the local reproduction. They are recommended to be used in verdurization.

Мангистау располагается на западе Казахстана (в восточном Прикаспии), в полосе средних и южных пустынь Евразии, и включает полуостров Мангышлак и плато Устюрт. Природные условия характеризуются резкими перепадами температуры как в течение суток, так и по сезонам года: лето жаркое (до +40°–+45°С), сухое (испаряемость превышает годовые суммы осадков в 8–10 раз); зима сравнительно мягкая, температура около 0°С, временами может опускаться до –12° (–15°), очень редко и кратковременно – до –20° – –25°С (за последние 35 лет указанный в климатических справочниках минимум –45°С не наблюдался). Почвы пустынные серо-бурые, бедные, обычно засоленные с глубины 30–50 см, высококарбонатные, часто гипсоносные. В местной флоре миндали отсутствуют, а семейство Розовые (Rosaceae L.) содержит всего 7 видов из 5 родов (причем 2 вида относятся к редким и исчезающим) (Государственный кадастр, 2006). В то же время в коллекции Мангышлакского экспериментального ботанического сада семейство Розовые представлено 225 видами из 18 родов (занимает первое место по числу интродуцированных видов среди других семейств) (Каталог растений, 1994).

Миндали являются световыми, жаровыносливыми, засухоустойчивыми и довольно морозоустойчивыми растениями, обитающими на горных каменистых склонах, на осыпях, в сухих степях и полупустынях (Жуковский, 1971). Поэтому они всегда рассматривались как перспективные для введения в озеленение, начиная с первых этапов освоения этих богатых нефтью и природным газом территорий.

Интродукция миндалей (*Amygdalus* L.) в Мангистау впервые проводилась сотрудниками научного отделения питомника комплексной экспедиции Института ботаники и Института почвоведения АН КазССР, начиная с 1961 г. Из сохранившихся регистрационных журналов следует, что привлекались миндаль бухарский (*Amygdalus bucharica* Korsh.), миндаль обыкновенный (*Amygdalus communis* L.), миндаль низкий (*Amygdalus nana* L.), миндаль Фенцля (*Amygdalus fenzliana* (Fritsch.) Lipsky) семенами из Ташкента, Ашхабада, Душанбе, южной Киргизии, Кзыл-Кумского лесхоза. Результаты этих испытаний неизвестны (на территории бывшего питомника найдено несколько экземпляров миндаля обыкновенного, впоследствии выпавшего).

В коллекции Мангышлакского экспериментального ботанического сада первые миндали зарегистрированы в 1976 г. (*Amygdalus communis*) (семена поступили из Ашхабада). В 1979 г. появились всходы миндаля обыкновенного из семян местной репродукции. Всего в 1994 г. коллекция включала 18 формообразцов 9 видов миндалей (Каталог растений, 1994). В настоящее время в коллекции отмечено 7 видов из 3 секций (остальные утеряны в связи с переносом на новую территорию): миндаль бухарский (*Amygdalus bucharica*), миндаль обыкновенный (*Amygdalus communis*), миндаль грузинский (*Amygdalus georgica* Desf.), миндаль Ледебур (*Amygdalus ledebouriana* Schlecht.), миндаль низкий (*Amygdalus nana*), миндаль Петунникова (*Amygdalus petunnikovii* Litw.), миндаль трехлопастной (*Amygdalus triloba* (Lindl.) Ricker).

Наблюдения за ростом и развитием миндалей проводились по методикам, принятым в Казахстане (Методики интродукционных исследований, 1987).

Выращивание миндалей осуществлялось в соответствии с разработанной на основе многолетних исследований древесных интродуцентов агротехнике, в которой главным приемом является вегетационный полив

нормой 400–450 м³/га (40–45 л/м²), не менее 12–14 поливов за сезон (оптимальная для инорайонных древесных растений частота поливов – 25–27). Рекомендуется также осенний влагозарядковый полив (550 м³/га).

По данным многолетних наблюдений начало вегетации миндалей (набухание цветочных почек) отмечалось с 13–18 марта по 2–8 апреля (в разные по погодным условиям годы), распускание листьев – с 28 марта по 20 апреля, цветение – с 29 марта – 14 апреля (начало) до 6–28 апреля (конец цветения). Цветение продолжалось от 6–8 до 15 дней. По срокам наступления цветения миндали входят в группу наиболее раноцветущих видов (наряду с абрикосами и некоторыми видами яблонь). Рост побегов начинался с 3–13 апреля. Продолжительность роста в благоприятные годы достигала 40–55 дней. Прирост побегов в среднем составлял 8–21 см, ростовых побегов – 59 см. Созревание плодов отмечалось в начале – середине июля, опадение плодов – в начале-середине августа. Расцветивание листьев наступало в середине – конце октября, опадение листьев – конец октября-ноябрь.

Миндали в наших условиях достаточно зимостойки (редко наблюдалось обмерзание окончаний ростовых побегов), жаро- и засухоустойчивы, солевыносливы, не требовательны к плодородию почвы, хотя при оптимальном агроходе декоративность значительно повышалась. Все миндали легко размножались осенним посевом семян (сроки посева – октябрь-ноябрь). Посев проводился в чеки или борозды на глубину 2,5–4 см. Замечено, что мульчирование посевных чеков и борозд навозом и опилками повышало устойчивость сеянцев, улучшало их рост и развитие. Пересадка сеянцев на постоянное место обычно проводилась на второй год после посева.

Секция *Amygdalus (typica)*

Миндаль бухарский (*Amygdalus bucharica*).

В природе встречается в Средней Азии, Афганистане (Бахтеев, 1970).

В коллекции с 1977 г., всего 2 образца из Хорога (4 экземпляра), а также растения из семян местной репродукции, высаженные в 1990 г. Это небольшие деревья высотой 2,5 м с тонким стволом и низко разветвленной кроной. Зацветает раньше распускания листьев. При недостаточном поливе может сбрасывать листья. Плодоносит с 5-летнего возраста. Семена могут достигать размеров от 2,3x1,5 (мелкие) до 2,8x1,8 см. В отдельные годы слегка обмерзают концы не успевших одревеснеть из-за вторичного роста побегов. Взрослые экземпляры плохо переносят пересадки даже в оптимальные сроки.

Миндаль обыкновенный (*Amygdalus communis*).

В природе встречается в Средней Азии, Афганистане, Иране, Малой Азии.

В коллекции с 1976 г. Имеется 2 образца, полученных семенами из Ашхабада (1976 г., 7 экземпляров) и сеянцами из Киева (1980 г., 15 экземпляров). Сеянцы поступили под названием «подвой персика «Спутник». Имеются также экземпляры местной репродукции. Это самые большие в коллекции миндали достигают высоты 4,9–5,2 м. Образцы различаются по величине листьев и поверхности косточек (встречаются ямчатые и бороздчатые косточки). У ашхабадских экземпляров листья немного шире (4,5±0,5 x 2±0,5 см), на черешках размером 2,25±0,25 см. У киевских образцов листья более длинные и узкие (5,2±0,8 x 1,3±0,2 см), на более коротких черешках (1,7±0,3 см). Цветут до распускания листьев. Плодоношение обильное, под кроной деревьев наблюдался самосев. Размер семян 3±0,3 x 2±0,3 см. Отдельные косточки (ямчатые) отличаются более крупными размерами – до 4 см длиной. Сеянцы лучше растут при посеве на постоянное место (без пересадки).

Секция *Chamaemygdalus Spach*.

Миндаль грузинский (*Amygdalus georgica*).

В природе встречается в Грузии.

Семена поступили из Хорога в 1977 и 1984 гг. В коллекции есть и растения местной репродукции. В 1990 г. все образцы были пересажены на новую территорию. Это раноцветущий декоративный кустарник, средняя высота – 0,5 м, максимальная – 0,62 м. Плодоносит с 3 лет, хорошо размножается осенним посевом семян.

Миндаль Ледебур (*Amygdalus ledebouriana*).

В природе распространен на Алтае (хребет Тарбагатай).

В коллекции с 1977 г., семена поступили из Минска (1 образец, 3 экземпляра). В настоящее время в коллекции 15 экземпляров из семян местной репродукции. Декоративный кустарник. Высота 30-летних экземпляров до 0,83 м. В некоторые годы наблюдалось обмерзание однолетних неодревесневших побегов. Плодоношение отмечено с 3-летнего возраста. Средние размеры семян – 1,2±0,15 x 0,7±0,1 см. Размножается самосевом (в поливных чеках), образует куртины.

Миндаль низкий, бобовник (*Amygdalus nana*).

В природе произрастает в Центральной Европе, на Кавказе, в Европейской части России, в Западной Сибири.

В Саду с 1976 г., привлечен семенами из Волгограда и Новосибирска (всего 4 экземпляра). В коллекции 30 растений местной репродукции. В наших условиях это кустарник средней высотой 0,6 м (максимальная высота – 1 м). Плодоносит с 5-летнего возраста. Хорошо размножается семенами, в том числе самосевом в поливных чеках. Жароустойчивый и зимостойкий вид.

Миндаль Петунникова (*Amygdalus petunnikovii*).

В коллекции с 1977 г., семена получены из Ташкента (2 экземпляра). Высота кустов до 0,52 м. Плодоносит с 5 лет, семена обладают хорошей всхожестью. В некоторые зимы подмерзают однолетние побеги.

Секция *Amygdalopsis* (Carr.) Lincz.**Миндаль трехлопастной (*Amygdalus triloba*).**

В коллекции с 1977 г. Семена получены из Ташкента и Липецка (1981 г.) – всего 6 экземпляров. Кроме того, в коллекции в 1990 г. высажены на постоянное место 19 экземпляров местной репродукции (1986 г.). В наших условиях 23-летние экземпляры – кустарники средней высотой 1,6 м, на участках с обильным поливом и глубоким залеганием скальных пород достигают высоты 2,3 м. Встречаются формы с интенсивной окраской цветков или махровыми цветками, очень декоративные (при размножении семенами местной репродукции ташкентских образцов). В отличие от других миндалей имеет почти округлые, буровато-красные плоды. Цветет очень обильно, отмечена 100%-ная всхожесть семян при осеннем посеве. Отличается высокой декоративностью, успешно использовался в озеленении.

В целом по итогам интродукции миндалей в аридные условия Мангистау можно отметить следующие особенности адаптации интродуцентов в наших условиях:

- значительное варьирование ритмов роста и развития по годам, в зависимости от конкретных погодных условий;
- сдвиг основных фенологических фаз (распускание почек, обособление листьев, цветение, начало и окончание роста побегов) на более благоприятный в климатическом отношении период;
- сдвиг фенофаз происходит несмотря на достаточные регулярные поливы в течение всего периода вегетации, сближая интродуцентов с растениями местной флоры (максимум роста и развития – до наступления высоких летних температур);
- особенно четко сезонные адаптации выражены у растений местной репродукции;
- адаптации в репродуктивной сфере связаны с ранним наступлением возраста цветения и плодоношения.

При сравнении габитуальных показателей и биологии интродуцированных видов миндалей в наших условиях с аналогичными показателями в умеренном климате (Древесные растения, 2005) выявляется, что миндали секции *Chamaeamygdalus* в наших условиях характеризуются гораздо меньшими размерами, однако дают весьма всхожие семена, позволяющие легко размножать эти виды.

В заключение необходимо отметить также, что интродуцированные виды миндалей рекомендованы как перспективные для использования в озеленении, особенно миндаль трехлопастной, успешно прошедший испытания в городских условиях.

Литература

- Бахтеев Ф.Х. Важнейшие плодовые растения. – М., 1970. – 351 с.
- Государственный кадастр растений Мангистауской области. Каталог редких и исчезающих видов растений Мангистауской области (Красная книга) / Под ред. Н.К. Аралбай. – Актау, 2006. – 56 с.
- Государственный кадастр растений Мангистауской области. Список высших сосудистых растений / Под ред. Н.К. Аралбай. – Актау, 2006. – 301 с.
- Древесные растения Главного ботанического сада им. Н.В.Цицина РАН: 60 лет интродукции / Под ред. А.С. Демидова. – М., 2005. – 586 с.
- Жуковский П.М. Культурные растения и их сородичи. – Л., 1971. – 752 с.
- Каталог растений Мангышлакского экспериментального ботанического сада: справочное пособие / Под ред. О.Н. Косаревой. – Актау, 1994. – 149 с.
- Методики интродукционных исследований в Казахстане / Под ред. М.А. Проскуракова. – Алма-Ата, 1987. – 136 с.

УДК 631.541

© М.Т.Кръстев, И.А. Бондорина

Прививка сирени обыкновенной (*Syringa vulgaris* L.) с применением ФАВ**М.Т. Кръстев, И.А. Бондорина**

Главный ботанический сад им. Н.В.Цицина РАН, Москва, Россия

The grafting of *Syringa vulgaris* L. using PhAS
M.T. Kristev, I.A. Bondorina

This article deals with the possibilities of application the substances stimulating the increase of successful grating of *Syringa vulgaris* L. The effective technology of multiplication by winter grafting was worked out.

В литературе имеется довольно исчерпывающая информация о прививке сортов сирени обыкновенной, тем не менее, надежная эффективная технология для условий Средней полосы России до конца не разработана. (Гартман, Кестер, 1963; Окунева, Михайлов, Демидов, 2008)

Предложенная нами технология зимней прививки с применением физиологически активных веществ (ФАВ) может в какой-то степени послужить основой для решения этой проблемы.

Объектами исследования служили трехлетние сеянцы *S. vulgaris*, которые использовали в качестве подвоев и годовичные побеги *S.v.* 'Flora', которые использовали в качестве привоев.

Прививочные операции выполняли способом улучшенной копулировки в приклад в штамп прироста второго порядка у подвоя (рис. 1). Всего для контроля и варианта с обработкой зоны срастания ФАВ выполнены 80 прививочных операций по 10 в четырех повторностях.

В качестве ФАВ использовали раствор гетероауксина в концентрации 0,5 г/л дистиллированной воды. Раствор стимулирующего вещества вводили при помощи медицинского шприца. После обвязки, иголка шприца водится в верхнюю часть между обвязочной пленкой и зоной прививки, куда до полного заполнения впрыскивается раствор ФАВ (рис. 1). Эту операцию надо выполнять с обеих сторон прививки.

Экспериментальные данные обрабатывали математически при помощи однофакторного дисперсионного анализа (Зайцев, 1979). Учитывали процент успешно прижившихся прививок спустя 30-35 дней после начала эксперимента.

Полученные в результате проведенного исследования данные представлены в таблице 1.

Видно, что средняя приживаемость прививок, не подвергшихся воздействию стимулирующего вещества, составляет в среднем 62,5%, а процент успешных при-

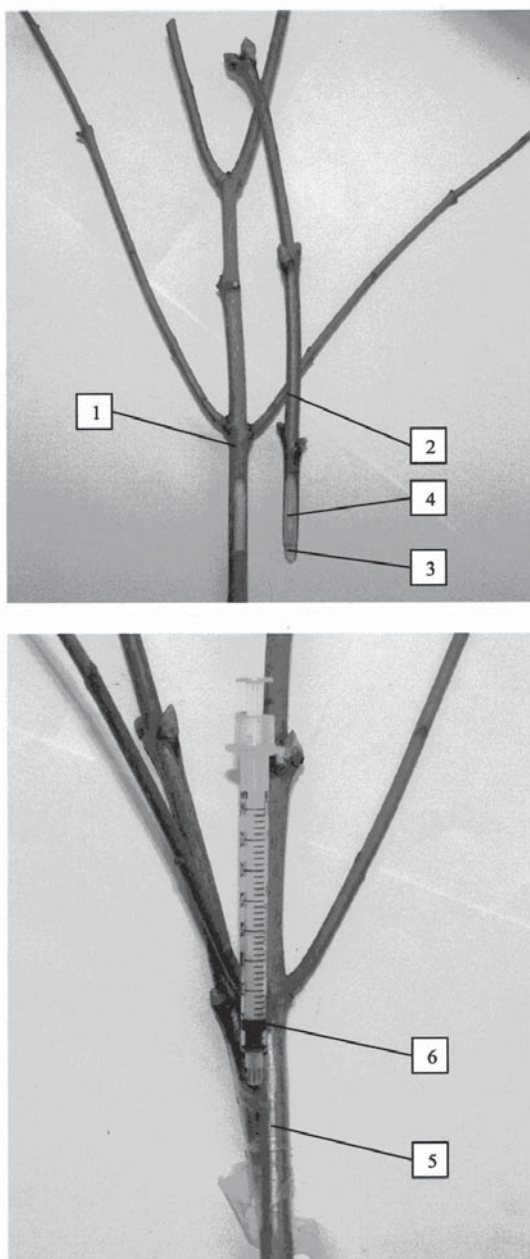


Рис. 1. Прививка однолетнего побега *Syringa vulgaris* 'Flora' способом улучшенной копулировки в приклад на подвой *S. vulgaris*
1 – подвой; 2 – привой; 3 – прививочный разрез; 4 – язычок; 5 – обвязочная пленка; 6 – шприц

Таблица 1. Приживаемость прививки подвой *S. vulgaris* привой *S.v. 'Flora'*

| Повторность | Приживаемость (%) | | |
|-------------|-------------------|----------|---------------|
| | Число прививок | Контроль | Обработка ФАВ |
| 1 | 10 | 50 | 80 |
| 2 | 10 | 60 | 80 |
| 3 | 10 | 70 | 90 |
| 4 | 10 | 70 | 100 |
| Среднее | | 62,5 | 87,5 |

Таблица 2 - Дисперсионный анализ данных таблицы 1

| Варьирование данных | Сумма квадратов отклонений | Степень свободы y | Дисперсия | Критерий Фишера | | Доля влияния, % |
|--------------------------|----------------------------|---------------------|-----------|-----------------|-------|-----------------|
| | | | | F | F' | |
| Общее | 1800 | $y = 7$ | 250,14 | 15,00 | | 100 |
| По градациям опыта (ФАВ) | 1250 | $y = 1$ | 1250,00 | 74,88 | 10,13 | 69,4 |
| По повторностям | 500 | $y = 3$ | 166,67 | 9,99 | 9,28 | 27,8 |
| Остаточное | 50 | $y = 3$ | 16,67 | 1,00 | - | 2,8 |

вивок в варианте со стимуляторами составляет в среднем 87,5%, что на 25% выше, чем у контрольных прививок. Сравнительный анализ экспериментальных данных свидетельствует о том, что гетероауксин оказывает положительное влияние на регенерационно-восстановительный процесс в зоне срастания прививок сирени обыкновенной. Исходя из этого, можно сделать вывод, что введение стимулирующего вещества при помощи медицинского шприца оправдано.

Дисперсионный анализ полученных в результате эксперимента данных подтвердил достоверность имеющихся различий, так как вычисленное значение критерия Фишера $F=74,98$ намного больше, чем его табличное значение $F'=10,13$ при доверительном уровне 95% (табл. 2). Об удовлетворительном методическом качестве проведенного исследования свидетельствует показатель точности опыта $R=1,92$, что меньше критического значения 5%.

Следует подчеркнуть, что на результаты прививки наиболее существенное влияние оказала обработка зоны срастания раствором гетероауксина. И это влияние составляет 69,4% от общей совокупности влияния других факторов, на долю которых приходится 2,8%.

Суть предлагаемой технологии заключается в следующем:

1. В качестве подвоев лучше всего использовать двух-трехлетние сеянцы сирени обыкновенной.
2. Для привоев используют годовые побеги, взятые с сортовых маточных растений.
3. Начальные сроки проведения прививочных операций – конец декабря.
4. Способ прививки – улучшенная копулировка в приклад (рис. 1)
5. После обвязки зону срастания обрабатывают раствором препарата (гетероауксином).
6. Подвой над зоной прививки в период срастания (25–30) дней не укорачивают. Привитые растения содержат в прикопе при температуре 15–20° и относительной влажности 85–90%.
7. Спустя 30–35 дней у прижившихся прививок подвой над зоной срастания укорачивают таким образом, чтобы оставался небольшой шип с почками. Эта операция обязательна, так как отсутствие шипа на начальном периоде развития прививки приводит к ее преждевременной гибели.
8. Растения с прижившимися прививками пересаживают в контейнеры или теплицу, где поддерживают температуру не выше 10–15°. При такой температуре регенерационный процесс продолжается, а привойные почки распускаются достаточно медленно, что благотворно влияет на результаты прививки.
9. При соблюдении вышеизложенных рекомендаций можно добиться 85–90% успешных прививок.

Литература

- Гартман Х.Т., Кестер Д.Е. Размножение садовых растений. – М.: Сельхозиздат, 1963, – 471 с.
Зайцев Г.Н. Методика биометрических расчетов. – М.: Наука, 1979. – 96 с.
Окунева И.Б., Михайлов Н.Л., Демидов А.С. Сирень. Коллекция ГБС РАН. – М.: Наука, 2008. – 174 с.

УДК 631.542

© С.И. Кузнецов

Исторический аспект и современный этап мобилизации древесных растительных ресурсов в Украине

С.И. Кузнецов

Национальный ботанический сад им. Н.Н. Гришко НАН Украины, г. Киев, Украина
E-mail: nbg@nbg.kiev.ua

The historical aspect and the modern stage of the mobilization of trees plants resources in Ukraine

S.I. Kuznetsov

In this article there is the information about the course of introduction of trees plants in Ukraine in XIX–XX and beginning of the XXI centuries . Two modern directions of the mobilization of trees plants resources in Ukraine are indicated. It is the introduction of new species on the population level and also forms, cultivars, sorts of conifers and handsome-flowers trees and bushes. The second direction is mastering of non-utilization collection taxons in the culture and the revaluation of dominant trees according to ecological demands of urban surrounding.

Наши теоретические предпосылки мобилизации мировых дендрологических ресурсов в начале XXI столетия базируются на необходимости всесторонней оценки их потенциальных возможностей и соответственного изучения флористических связей, влияния культурно-исторических условий, целенаправленного использования гено(фено)фонда разных видов на популяционном и формовом уровнях.

Наиболее результативным для интродукции древесных растений в Украине было XIX ст. – столетие первых университетских ботанических садов, акклиматизационных садов, дендрологических парков, опытных лесничеств. В это время было интродуцировано большое количество древесных растений, которые стали основой генофонда культивируемых в настоящее время в Украине деревьев, кустарников и лиан.

В XX веке интродукция древесных растений в Украине продолжалась как в старых очагах интродукции, созданных еще в XIX столетии, так и в новосозданных уже в XX столетии. Благодаря этому значительно увеличилось количество видов, интродуцированных в Украине декоративных древесных растений.

В XX столетии были сформулированы и основные положения теории интродукции и акклиматизации растений на ее первом ботанико-географическом этапе. Одновременно со второй половины XX столетия постепенно наметилась тенденция перехода изучения древесных растений (особенно аборигенных хвойных с широким ареалом) на внутривидовой (микрореволюционный) уровень. Этот уровень начался и продолжается исследованиями потенциальной изменчивости древесных растений, что представляет большой интерес и для мобилизации растительных ресурсов.

На 2000 г. генофонд интродуцированных древесных растений в Украине составлял 2491 вид и 715 форм и культиваров деревьев, кустарников и лиан – всего 3206 таксонов, что в 6 раз больше числа видов природной дендрофлоры Украины. Интродуциционный резерв для Украины составляет около 5 тысяч видов.

При этом следует учесть, что исторический опыт свидетельствует, что на протяжении одного десятилетия в более-менее широкую культуру внедряется 5 видов или форм древесных растений. Из всего количества аборигенных и интродуцированных видов и форм дендрофлоры Украины в культуре используется на уровне 1/10 всех таксонов. Остальные остаются незадействованными и пока имеют ценность лишь как генофонд для будущего (Кохно, Кузнецов, 2005).

Исходя из сложившейся ситуации, вполне естественно возникает вопрос, каким путем в дальнейшем целесообразно осуществлять мобилизацию древесных растительных ресурсов в Украине. По нашему мнению, она может осуществляться в двух стратегических направлениях: первое – интродукция новых видов на популяционном уровне и особенно форм, культиваров, сортов как голосеменных, так и покрытосеменных древесных растений с акцентом на хвойные и красивоцветущие растения; второе – освоение коллекционных видов и внутривидовых таксонов, отсутствующих в культуре, а также переоценка отдельных доминантных интродуцентов с определением конкретных оптимальных для них экотипов.

Для полной оценки потенциальных возможностей любого вида в связи с его интродукцией в конкретном районе и для определения его потенциального ареала исходный материал необходимо выбирать из нескольких источников происхождения, которыми могут быть: 1) центр ареала, где вид процветает и где в его микропопуляциях наиболее полно проявляются доминантные признаки; 2) границы природного ареала, где формируются узкоспециализированные популяции с преобладанием рецессивных признаков; 3) вторичные очаги интродукции (культуры), даже при небольшом количестве растений, которые обеспечивают семенную репродукцию на месте (Кормилицин, Кузнецов, 1973).

Мы рассматриваем исходный материал как генетические ресурсы, а его мобилизацию (по Н. И. Вавилову) как длительный процесс, который проходит несколько этапов, в основе которых лежит естественно-историческая и популяционная оценка исходного материала с последующим отбором в связи с целевым использованием в потенциальном ареале. Естественно-исторический анализ формирования ареала видов оказался мощным способом определения потенциальных возможностей индивидуальной изменчивости. Анализ палеоботанических данных, данных о прошлом и современном распространении видов, изучение условий формирования их фенотипов в природе и культуре – все это составило ботанико-географическую основу познания их исходного материала также, как и при изучении сельскохозяйственных растений, и является основой дальнейших исследований, но недостаточно для современной интродукции, где необходимы более детальные исследования на популяционном уровне. Популяции любого вида формируются под прямым влиянием отбора и состоят из ряда биоморфологических форм, которые растут вместе на одной и той же территории. Отсюда выходит, что в большинстве случаев интродукции древесных растений, исследователи работали не с популяцией, а в лучшем случае с каким-нибудь изолированным звеном или случайной формой в системе непрерывного ряда изменчивости внутри вида. Важное значение для изменчивости имеет и фактор изоляции, в результате которого проявление мутаций в фенотипе резко возрастает. В связи с последним особое внимание привлекают виды из горных регионов, к которым относятся виды древесных растений из зоны Древнего Средиземья, Тихоокеанского побережья Северной Америки. Разнообразие и изолированность экологических условий в горах содействует возникновению большого количества микропопуляций с огромными потенциальными возможностями.

По нашим подсчетам генофонд хвойных Украины, особенно ее южных регионов, может быть увеличен приблизительно на 150 видов, в основном за счет видов из США, Мексики, Центральной Америки (75 видов), Китая и Тайваня (50 видов), а также в некоторой степени из Японии (10), Гималаев (5), Южной Европы и Малой Азии (5), Северной Африки (5). Если на это посмотреть в разрезе родов, то наибольшими донорами могут быть представители *Abies* Mill. (26); *Pinus* L. (47), *Pseudotsuga* Carr. (10), *Juniperus* L. (22); *Picea* Dietr. (20), *Cupressus* (Tourn.) L. (10). Из красивоцветущих для Украины наибольший интерес представляют такие роды как *Berberis* L., *Cornus* L., *Crataegus* L., *Exochorda* Lindl., *Deutzia* Thunb., *Lagerstroemia* L., *Lonicera* L., *Magnolia* L., *Nerium* L., *Rhododendron* L., *Spiraea* L., *Syringa* L., *Viburnum* L. и некоторые другие.

С 90-х годов XX столетия из-за границы в Украину начался массовый ввоз сортов, культиваров, форм декоративных растений, которые стали широко использоваться в озеленении частных усадеб и позднее – при закладке частных питомников декоративных растений. Таким образом, стихийно начался новый – внутривидовой этап интродукции. Ботанические сады принимают в этом участие, но по финансовым причинам не столь активно, как частные фирмы.

Н.А. Кохно в своей последней работе (2007) обратил внимание на то, что стратегия интродукции древесных растений в XXI столетии имеет свои особенности. Это связано с тем, что в период XIX–XX столетий в Украине был уже создан богатый генофонд древесных интродуцентов, а освоение коллекционных фондов культурной дендрофлоры требует десятилетий на основе углубленного изучения их биологии, экологии, способов ускоренного размножения. По нашему мнению, для сохранения и улучшения существующих генетических ресурсов перспективных древесных интродуцентов необходимо проводить определенные работы; особенно это касается хвойных экзотов, которые во многих районах интродукции, как, например, в Крыму, других южных и западных регионах Украины, имеют часто даже большее значение, чем местные виды. Это безусловно, в первую очередь, касается зеленого строительства, где такие виды, как псевдотсуга, ели обыкновенная и колю-

чая, туя западная, лиственницы, а на юге – кедры, кипарисы, криптомерия, средиземноморские сосны, пихты имеют даже большее ландшафтообразующее значение, чем аборигенные породы, декоративный облик которых, к сожалению, во многом уступает экзотам. Сейчас наметилось новое направление углубленного изучения доминантных давно известных интродуцентов, связанное с оптимизацией зеленых насаждений больших городов. Это обусловлено проблемами использования отдельных широко распространенных древесных экзотов, таких как ель колочая, туя западная, каштан конский, отдельные виды тополя и других. Уже в прошлом веке оказалось, что ель колочая на городских почвах может страдать от воздушной засухи, туя не устойчива к снеговалам, каштан конский в разной степени повреждается каштановой молью, большинство видов тополя сильно повреждается омелой, но самое важное, что во всех выше отмеченных случаях имеются отдельные экземпляры этих же видов, на которые не влияют эти негативные факторы. В общем необходима переоценка отдельных доминантных экзотов, конкретнее – определенный отбор растений для экотопов разных категорий зеленых насаждений. В формировании дендрофлоры локальных городских территорий все большую роль начинают играть и антропогенные факторы, связанные с хозяйственной деятельностью человека.

Городская среда в настоящее время наполнена факторами риска, которые снижают долговечность и декоративные качества древесных растений, в связи с чем к последним должны быть предъявлены определенные требования и в случае несоответствия большинству из них их использование должно быть ограниченным или целесообразным только в определенных категориях городских насаждений.

Литература

- Кормилицын А.М., Кузнецов С.И. Подбор исходного материала на уровне видовых комплексов при интродукции древесных растений // Бюл. Главн. Ботан. сада, 1973. – Вып. 90. – С. 3–7.
- Кохно М.А. Історія інтродукції деревних рослин в Україні (короткий нарис). – Київ: Фітосоціоцентр, 2007. – 67 с.
- Кохно М.А., Кузнецов С.І. Методичні рекомендації щодо добору дерев та кущів для інтродукції в Україні. – Київ: Фітосоціоцентр, 2005. – 48 с.

УДК 582.734.3

© А.Г. Куклина

Отличительные особенности ирги овалнолистной (*Amelanchier ovalis* Medik.) в сравнении с североамериканскими видами

А.Г. Куклина

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Москва, Россия
E-mail: alla_gbsad@mail.ru

Distinctive features of *Amelanchier ovalis* Medik. in comparison with North American species

A.G. Kuklina

Most species of *Amelanchier* Medik. (Rosaceae) that are winter-hardy in Russia been introduced from North America. They are *A. spicata* (Lam.) K. Koch), *A. alnifolia* (Nutt.) Nutt., (= *A. florida* Lindl.), *A. canadensis* (L.) Medik. (= *A. oblongifolia* (Torrey and Gray) M.J. Roemer), *A. arborea* (Michx. f.) Fern. (= *A. laevis* Wiegand) and others. All of them resemble each other, and thus their names cause some confusion. But a distinguished in many attributes species *A. ovalis* Medik. grows in the mountains of Crimea. It is not popular in plantings in central Russia for its poor winter-hardiness.

Большинство видов ирги (*Amelanchier* Medik., Rosaceae), растущих в России, родом из Северной Америки. В посадках чаще всего встречается ирга колосистая (*A. spicata* (Lam.) K. Koch), реже – ирга ольхолистная (*A. alnifolia* (Nutt.) Nutt., = *A. florida* Lindl.), причем оба вида достаточно зимостойки и натурализуются в природные местообитания (Куклина, 2006, 2007, 2008). Кроме того, в дендрариях и коллекциях ботанических садов

(Комарова и др., 2001; Немова, Куклина, 2007) присутствуют ирга канадская (*A. canadensis* (L.) Medik., = *A. oblongifolia* (Torey & Gray) M.J. Roem.), ирга древовидная (*A. arborea* (Michx. f.) Fern., = *A. laevis* Wiegand), иногда ирга бартрамовская (*A. bartramiana* (Tausch) M. Roem, = *A. oligocarpa* M. Roem), ирга низкая (*A. humilis* Wiegand) и др. Внешне все виды ирги похожи между собой, что приводит к сложностям в их идентификации и путанице с названиями.

Между тем, в литературе (Ермаков, 1992; Куминов, 1994; Лунева, Бурмистров, 2001) часто отмечается, что ирга овальнолистная (*A. ovalis* Medik., = *A. rotundifolia* (Lam.) Dum.-Cours., = *A. vulgaris* Moench.) также устойчива и зимостойка в культуре, как и американские виды. Хотя *A. ovalis* является единственным видом, происходящим из Европы, наши попытки в 2005-08 гг. найти ее в посадках в Москве, Санкт-Петербурге, Туле, Орле, Мичуринске, Перми, Екатеринбурге и Киеве не увенчались успехом.

В Санкт-Петербургском ботаническом саду в конце XIX века *A. ovalis* числилась как типичная «разновидность» под названием *A. vulgaris* Monch. из Европы, у которой «листья овальные» и «почки пушистые», но нет «строгих отличительных признаков» (Регель, 1874). Согласно ботаническим описаниям (Пояркова, 1939; Rehder, 1949; Franco, 1968) *A. ovalis* является невысоким кустарником (2-3 м) с молодыми беловато-войлочными побегами, которые с возрастом становятся блестящими пурпурно-коричневыми. У куста *A. ovalis*, особенно растущего одиночно, округлая крона, и нет параллельно стоящих стволов, как у *A. spicata* и близких ей видов. К тому же в безлистном состоянии европейский вид отличается по яйцевидным, густо опушенным, почти войлочным почкам (Киселева, 1978). У американских видов почки голые, при этом у *A. spicata* – крупные, овальные, темно-красные с золотисто-коричневой каймой по краю чешуи; зеленоватые почки *A. arborea* немного мельче; опушение есть только у *A. alnifolia*, оно присутствует лишь на отдельных фрагментах почечной чешуи, но особенно выражено у верхушечной почки. Для *A. ovalis* характерен лист (длиной 2,5-4,5 см) овальной формы с тупой вершиной и слегка сердцевидным основанием. По краю листа имеются острые округленные зубцы (рис. 1). Если сравнивать *A. ovalis* с распространенными в культуре видами по форме листа и зазубренности края, то он ближе всего к *A. alnifolia*, и совсем не похож на *A. spicata*, *A. canadensis* и *A. arborea*, лист которых всегда с пильчатым обрамлением по краю и заострен на вершине. Самый надежный таксономический признак европейской ирги (*A. ovalis*) в цветке, у которого столбики пестика (стилодии) свободны, т.е. вообще не срастаются между собой (Franco, 1968), в то время как у *A. spicata*, *A. canadensis* и *A. alnifolia* стилодии срастаются полностью или частично (обычно на 2/3 длины). Диапазоны варибельности остальных генеративных признаков *A. ovalis* в той или иной степени перекрываются с американскими видами. Цветки *A. ovalis* с белым или светло-кремовым венчиком, 20-30 мм в диаметре. Они собраны по 4-9 штук в густые верхушечные конусовидные кисти длиной 4-6 см. Плоды шаровидные или обратно-грушевидные, 8-10 мм в диаметре, сочные, с нежной кожицей, мягкость темно-розовой окраски. Плоды съедобны, пресновато-сладкого вкуса. Масса 1 плода 0,3-0,6 г. Семена коричневые, серповидно изогнутые.

Естественный ареал *A. ovalis* охватывает районы Кавказа: Дагестан, Карачаево-Черкессия, Осетия, Абхазия (Гроссгейм, 1952), Горный Крым, горы Средней и Южной Европы, отчасти Малой Азии и Северной Африки. Вид встречается в подлеске разреженных лесов среди кустарников, на лесных полянах и опушках, в горах до высоты 1900 м над ур. моря по открытым каменистым склонам, среди скал и осыпей (Вульф, 1960). По сведениям от В.Г. Шатко в Крыму единичные растения *A. ovalis* можно найти южнее Бахчисарая (на 15 км) в долине реки Бельбек, гора Куле (выс. 300 м над ур. моря) у Сюренской крепости. Там этот вид растет на каменистом спуске в дубовом редколесье из *Quercus pubescens* Willd. среди древесно-кустарниковых растений, таких как *Carpinus betulus* L., *Fraxinus excelsior* L. и др.

Чтобы лучше изучить биологию ирги овальнолистной в мае 2007 г. была совершена экспедиционная поездка в Горный Крым (совместно с Е.М. Немовой). Оказалось, что в природных местообитаниях Крыма этот вид достаточно редок, либо растет в труднодоступных местах. Хотя были известны гербарные сборы *A. ovalis* на горе Джемерджи в Долине Приведений (МНА, 1981 г.) и в урочище Ханкал у водопада Джур-Джур (МНА, 1986 г.), а также по Е.В. Вульфу (1960) – над Симеизом на горе Кошка (сборы 1899 г.), в этих точках нам не удалось ее найти.

В результате было обследовано только два местообитания *A. ovalis* (с единичными особями) в Ялтинском горно-лесном заповеднике.

1. Ценопопуляция Никитской яйлы (выше пос. Никита, найдена при участии А.Р. Никифорова) в среднем лесном поясе гор, на высоте 350 м над ур. моря, в дубово-колюче-можжевельниковом редколесье (*Quercus pubescens*) с листопадными гемиксерофильными и вечнозелеными видами: *Sorbus torminalis* (L.) Crantz, *S. gracca* (Spach) Hedl., *Juniperus oxycedrus* L., *Ruscus ponticus* G. Woron., *Colutea arborescens* L., *Jasminum fruticans* L., *Teucrium chamaedrys* L. и др.

2. Ценопопуляция Ай-Петринской яйлы (на горе Ай-Петри) в верхнем лесном поясе гор, на высоте 1100 м над ур. моря, в разреженном крымскососняке (*Pinus pallasiana* D. Don) среди редких кустарников и различ-

Рис. 1. Цветущий побег *Amelanchier ovalis*.Рис. 2. Куст *Amelanchier ovalis* на Ай-Петринской яйле.Рис.3. *Amelanchier ovalis* на Никитской яйле.

ных травянистых видов: *Centaurea declinata* M.B., *Ajuga orientalis* L., *Scorzonera mollis* M.B., *Galium tauricum* (Willd.) Roem. et Schult. и др.

Обследованные растения ирги на Ай-Петринской яйле (18.05.2007) находились в фазе бутонизации (рис. 2), кусты были значительно выше и пышнее, чем на Никитской яйле, где они (25.05.2007) уже отцветали и завязали плоды (рис. 3).

По морфологическим признакам вегетативной и генеративной сферы особи из двух ценопопуляций мало различались. Особенно стабильны форма листовой пластинки (по индексу L/D), форма зубцов, окраска венчика и длина лепестков (табл. 1).

Известно, что *A. ovalis* появилась в культуре в 1596 г., по зимостойкости относится к IV зоне, т. е. выдерживает понижение температуры до -20°C (Rehder, 1949).

Главный садовник Императорского лесного института Э.Л. Вольф (1915) в Санкт-Петербурге отмечает особенную морозостойкость у *A. alnifolia* и *A. spicata* (названа *A. ovalis* из Северной Америки), в сравнении с *A. canadensis*, которую следует выращивать в защищенных местах, но европейский вид ирги (= *A. vulgaris*) сильно страдает от морозов и пригоден для южных районов. А.И. Пояркова (1939) тоже пишет о том, что этот вид «...иногда

Таблица 1. Характеристика морфологических признаков *Amelanchier ovalis* в Горном Крыму

| Признаки | Никитская яйла | Ай-Петринская яйла | Средние значения (M±ф) |
|---|----------------|--------------------|------------------------|
| Высота куста, м | 0,6 | 1,5 | 1,1±0,02 |
| Длина листа (L), мм | 28,5 | 25,4 | 27,0±0,35 |
| Ширина листа (D), мм | 17,6 | 15,2 | 16,4±0,31 |
| Индекс L/D листа | 1,7 | 1,7 | 1,7±0,01 |
| Число зубцов с одной стороны листа, шт. | 12,3 | 14,4 | 13,4±0,21 |
| Длина лепестка, мм | 15,3 | 15,0 | 15,1±0,02 |
| Ширина лепестка, мм | 3,1 | 4,0 | 3,6±0,24 |
| Число цветков на кисти, шт. | 5,2 | 5,0 | 5,1±0,01 |

да разводится на юге» (с. 409). Экспериментальное промораживание однолетних побегов в состоянии глубокого покоя (Стрела, 1970) показало, что при -34°C , у ирги овальнолистной, также как у *A. canadensis*, обмерзает верхушка побега, хотя у *A. spicata* и *A. florida* даже при -40°C отсутствуют какие-либо повреждения. В Белоруссии *A. ovalis* не выдерживает низких температур, потому что у нее вымерзают семена (Георгиевский, 1952).

Таким образом, становится понятно, почему даже настойчивый поиск европейской ирги в культуре не приносит результата. Скорее всего, факт ее обычности в России не соответствует действительности, потому что ее путают с другими видами. Условия средней полосы России мало пригодны для выращивания этого незимостойкого вида. Однако в Западной и Восточной Европе, где климат мягче, у *A. ovalis* даже известны сорта 'Helvetia' и 'Edelweiss', пригодные для украшения небольших садовых участков.

Работа выполнена при поддержке Программы фундаментальных исследований ОБН РАН «Биологические ресурсы России: оценка состояния и фундаментальные основы мониторинга».

Литература

- Вольф Э.Л. *Amelanchier* – Ирга // Декоративные кустарники и деревья для садов и парков. – СПб.: Девриен, 1915. – С. 20–21.
- Вульф Е.В. Флора Крыма. – М.: Изд-во сельхоз. лит., 1960. – Т. 2. – Вып. 2. – 312 с.
- Георгиевский С.Д. К вопросу о произрастании ирги в Белоруссии // Сборник научных трудов. – Минск: АН БССР, 1952. – Вып. 3. – С. 104–108.
- Гроссгейм А.А. *Amelanchier* Medik. // Флора Кавказа. – М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1952. – Т.5. – С. 37–38.
- Дидух Я.П. Растительный покров горного Крыма. – Киев: Наукова думка, 1992. – 256 с.
- Ермаков Б.С. Витаминные растения в любительском садоводстве. – М.: Знание, 1992. – 20с.
- Киселева К.В. Ключ для определения ирги в безлистном состоянии // Бюл. Гл. ботан. сада. 1978. – Вып. 109. – С. 37–39.
- Комарова В.Н. и др. Путеводитель по парку Ботанического сада Ботанического института им. В.Л. Комарова. – СПб: ООО «Росток», 2001. – 256 с.
- Куклина А. Г. Возможные пути происхождения некоторых видов ирги // Нетрадиционные и редкие растения, природные соединения и перспективы их использования. – Белгород, 2006. – Т. 1. – С. 38–40.
- Куклина А.Г. Жимолость, ирга. – М.: «Ниола-пресс», 2007. – 204 с.
- Куклина А.Г. Уточнение видовой принадлежности культиваров жимолости, ирги, аронии // Интродукция нетрадиционных и редких растений. – Воронеж: «Кварт», 2008. – Т. 1. – С. 120–121.
- Куминов Е.П. Ирга // Нетрадиционные садовые культуры. – Мичуринск: ВНИИС, 1994. – С. 149–161.
- Лунева Н.Н., Бурмистров Л. А. Оценка внутривидового генетического разнообразия ирги (*Amelanchier* Medik.) // Проблемы интродукции и систематики культурных растений и их диких сородичей. Труды по прикл. ботанике, генетике и селекции. 2001. – Т. 154. – С. 123–127.
- Немова Е.М., Куклина А. Г. Перспективы интродукции видов рода *Amelanchier* Medik. в средней полосе России // Материалы VII Междунар. Симп. «Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования». – М.: РУДН, 2007. – Т. 1. – С. 162–165.

- Полярова А.И. Ирга – *Amelanchier* Medik. // Флора СССР. – М.–Л.: АН СССР, 1939. – Т. 9. – С. 408–413.
- Регель Э. Русская дендрология. – СПб: Типогр. В. Грацианского, 1874. – Вып. IV. – 473 с.
- Стрела Т.Е. Биологические особенности видов рода ирга (*Amelanchier* Medik.) и перспективы их хозяйственного использования: Автореф. дис... с.-х. канд. наук. – Киев, 1970. – 24 с.
- Franco J.A. *Amelanchier* Medicus // Flora Europaea. – Cambridge: Univers. Press, 1968. – Vol.2. – P. 28–29.
- Rehder A. Manual of cultivated trees and shrubs hardy in North America. – N.-Y: MacMillan Company, 1949. – 996 p.

© О.Н. Куликова

Редкие, охраняемые растения в коллекции Переславского дендрологического сада

О.Н. Куликова

ФГУ «Национальный парк «Плещеево озеро», Переславль-Залесский, Россия,
E-mail: info@park.botik.ru

Rare protected plants in the collections of Pereslavl dendrological garden

O.N.Kulikova

The list and short description of rare and protected plants in the collections of Pereslavl dendrological garden is given.

Ботанические, дендрологические сады являются одними из основных хранителей генофонда в виде живых растений. Особо важное направление составляет выращивание редких и исчезающих видов растений с целью их изучения и сохранения. Основная цель сохранения состоит в том, чтобы гарантировать безопасность генофонда, их эффективную поддержку и доступность для использования, изучение их биологии и экологии, получение практических результатов, необходимых для разработки способов охраны.

Дендрологический сад находится в г. Переславль-Залесский Ярославской области. Его площадь составляет 58 га. На ней произрастают более 600 таксонов деревьев и кустарников, составляющих 129 родов и 43 семейства. Растения размещены по ботанико-географическому принципу – экспозиции Северная Америка, Крым и Кавказ, Дальний Восток, Япония и Китай, Сибирь, Восточная Европа, Западная Европа, Средняя Азия и опытно-экспериментальные участки ГБС РАН, ВНИИЛМ и ВИЛАР.

Климат умеренно-континентальный. Количество осадков 600 мм в год, а в дождливые годы – до 800 мм. Снежный покров сохраняется 148-150 дней. Почва представлена серыми лесными суглинками разной степени оподзоленности.

В дендрологическом саду проводятся интродукционные испытания редких и исчезающих древесных растений как представителей местной флоры, так и видов привлеченных из других географических зон. В коллекции более 30 видов разной категории охраны, поступившие в испытание за период 1972-1990 гг. Из них 13 видов включены в Красную книгу России (2000): *Acer japonicum* Thunb., *Corylus colurna* L., *Lonicera tolmachevii* Pojark., *Fagus orientalis* Lipsky, *Juglans ailantifolia* Carr., *Larix olgensis* A. Herpy, *Armeniaca mandshurica* (Maxim.) Skvortsov, *Cotoneaster lucidus* Schlecht., *Prinsepia sinensis* (Oliv.) Bean, *Populus balsamifera* L., *Staphylea pinnata* L., *Taxus baccata* L., *Sorbocotoneaster pozdnjakovii* Pojark., *Picea glehni* (Fr. Schmidt) Mast. рекомендована для занесения в Красную книгу России. 80% видов относятся к 2 и 3-й категории охраны, соответственно уязвимые и редкие виды. В Красную книгу Ярославской области (2004) занесены *Ulmus laevis* Pall., *Ulmus glabra* Huds., *Fraxinus excelsior* L., категория охраны 3 (редкие виды), ранг охраны «местный». *Betula megrelica* Sosn., *Larix olgensis*, *Larix x lubarskii* Sukacz., *Larix x maritima* Sukacz. являются редкими эндемическими видами (имеют узкий ареал произрастания). *Syringa josikaea* Jacq. f. ex Rehb. – редкое реликтовое растение Карпат. *Malus niedzwetzkyana* Dieck – реликтовое растение Тянь-Шаня.

Многие виды, перенесенные в культуру, в условиях дендрологического сада хорошо приживаются, цветут и плодоносят: *Lonicera tolmachevii*, *Juglans ailantifolia* Carr., все виды *Larix*, *Cotoneaster lucidus* Schlecht., *Pyrus ussuriensis* Maxim., *Taxus baccata* L., *Sorbocotoneaster pozdnjakovii*. Не цветут *Actinidia arguta* (Siebold et Zucc.) Planch. ex Miq., *Acer japonicum*, *Corylus colurna*, *Fagus orientalis*. *Acer japonicum* и *Picea glehni*

являются неустойчивыми в культуре видами – очень плохо растут (при возрасте 12 лет достигли роста 0.4–0.5 м). *Acer japonicum* находится под угрозой выпадения из коллекции.

Выпадает из культуры полностью *Platycladus orientalis* (L.) Endl. – зимостойкость равна VI–VII. В 2008 году получены семена, которые будут испытываться в посевах. Такие виды, как *Corylus colurna*, *Fagus orientalis* нуждаются в дальнейшем испытании и наблюдении. 90% из всех испытанных редких видов устойчивы в культуре, у некоторых видов, такие как *Armeniaca mandshurica*, *Cotoneaster lucidus*, *Staphylea pinnata*, наблюдается подмерзание молодых побегов. В питомнике дендрологического сада испытывается способность видов к возобновлению. Получены результаты при семенном размножении *Cotoneaster lucidus*, *Pyrus ussuriensis* Maxim., *Taxus baccata*, при вегетативном размножении *Vitis amurensis* Rupr., *Taxus baccata*.

В процессе интродукции решаются вопросы не только по сохранению отдельных видов, но и раскрытию их потенциальных возможностей в данной климатической зоне. Большой интерес представляют несколько редких видов, занесенных в Красную книгу России (2000). Приводим их краткую характеристику.

Taxus baccata – семейство Taxaceae S.F. Gray.

Редкий охраняемый вид. Дерево старше 20 лет высотой 0,5–1,4 м, диаметр куста 80–160 см. В дендросад поступил саженцами из ГБС РАН в 1977, 1980, 1984 гг. Выращена собственная вегетативная репродукция 1987 г. Цветет и плодоносит регулярно. Дает самосев. Лучше растет при рассеянном свете в хороших почвенных условиях. Зимостойкость I–II. Очень перспективный, устойчивый в культуре вид. Рекомендуются для озеленения парков и индивидуальных садов.

Staphylea pinnata – семейство Staphyleaceae Lindl..

В условиях Ярославской области кустарник высотой до 1,5–2,0 м, диаметр кроны до 120 см. Произрастает под пологом древостоя. Экземпляры выращены из семян, полученных по обмену по делектусам, из Саласписа в 1976 г. Зимостойкость IV – ежегодно подмерзают молодые побеги. С 2004 г. наблюдается цветение и плодоношение единичных экземпляров. Весной 2005 г., после стратификации, был произведен посев семян, результат отрицательный. В 2008 г. произведен сбор семян, необходимо повторное испытание в посевах.

Armeniaca mandshurica – семейство Rosaceae Juss..

В коллекцию поступил семенами из Дальневосточной зональной лесосеменной станции в 1972 г., саженцами и семенами из ГБС РАН от А.К. Скворцова в 1978 и 1985 гг. Зимой 1978–1979 гг. полностью выпали растения, выращенные из дальневосточных семян. В условиях сада дерево старше 20 лет высотой 4 м, диаметр ствола 13 см. Цветение нерегулярное, от единичного до массового. Плодоношение единичное. Наблюдается усыхание побегов. Зимостойкость II–III. Испытывается в посевах. Неперспективный вид для озеленения, требует дальнейшего испытания.

Таким образом, большинство видов успешно проходят интродукционные испытания, наблюдается полный цикл развития и они устойчивы в культуре. В последующем будут продолжены работы по обследованию редких и исчезающих видов в коллекции дендрологического сада, пополнение коллекционных фондов, интродукция с целью сохранения и приумножения биоразнообразия, как на местном, так и более высоком уровне.

Литература

- Алексеев Ю.Е., Жмылев П.Ю., Карпухина Е.А. Деревья и кустарники. Энциклопедия природы России. – М., 1997.
- Андреев А.Н., Горбунов Ю.Н. Сохранение редких и исчезающих растений *ex situ*: достижения и проблемы. – «Изучение и охрана разнообразия фауны, флоры и основных экосистем Евразии. Материалы Международ. Конф., г. Москва; 21–23 апреля 1999г.» – М., 2000. – С.19–23
- Денисова Л.В., Белоусова Л.С. Редкие и исчезающие растения СССР. – М.: Лесная промышленность, 1974.
- Красная книга России: Правовые акты / Гос. комитет РФ по охране окружающей среды. – М., 2000.
- Красная книга Ярославской области / Под ред. Л.В. Воронина. – Ярославль: Издательство Александра Рутмана, 2004. – 384 с.
- Красная книга РСФСР: (растения). – М.: Росагропромиздат, 1988.
- Лесная энциклопедия. В 2-х т. / Гл. ред. Воробьев Г.Н. – М.: Сов. Энциклопедия, 1985.
- Охрана генофонда природной флоры. – Новосибирск: Наука, 1983.
- Растения Красной книги России в коллекциях ботанических садов и дендрариев. – М.–Тула: ГБС РАН, ИПП «Гриф и К», 2005. – 144 с.
- Телегина Л.И. Каталог древесных растений Переславского дендросада – М.: Изд-во «Информпечать» ИТРК РСФСР, 1999.

УДК: 581.524.3976/977 (571.17)

© А.Н. Куприянов, Ю.А. Манаков, Л.П. Баранник

Оценка интродукции древесных пород на отвалах угольных предприятий Кузбасса

А.Н. Куприянов, Ю.А. Манаков, Л.П. Баранник

Кузбасский ботанический сад ИЭЧ СО РАН, Кемерово, Россия

E-mail: kupr-42@yandex.ru

The estimation of tree species cultivation on the rock dumps of Kuzbass coal enterprises.

A.N. Kupriyanov, J.A. Manakov, L.P. Barannik

The results more, to semicentennial experiment of tree species cultivation on the rock dump surface in Kuzbass are brought. For an estimation of cultivation perspectivity used the Lapin's integrated estimation for introduction researches. Lapin's integrated estimation of introduction research is used. The greatest introduction point of cultivation perspectivity on the dumps are the *Hippophae rhamnoides* L. (95 points), *Betula pendula* Roth (94 points), *Pinus sylvestris* L. (93 points). In group of perspective plants 10 species were revealed: *Pinus sibirica* Du Tour, *Elaeagnus angustifolia* L., *Sorbus sibirica* Hedl., *Sambucus sibirica* Nakai, *Caragana arborescens* Lam., *Lonicera tatarica* L., *Populus tremula* L., *P. Ledeb.*, *Populus balsamifera* L., *Pades avium* Mill.

К деревьям и кустарникам, выращиваемым на отвалах предъявляются более высокие требования, чем к растениям, используемым в зеленом строительстве. Растения должны быть не только устойчивыми к погодным условиям, но и к специфичным условиям отвалов. Они должны успешно противостоять неблагоприятным свойствам горных пород, формирующих техногенный элювий, обладать способностью к симбиозу с микроорганизмами, развивать широкозахватную корневую систему, предотвращающую дефляцию грунтов и при этом обладать хозяйственно ценными качествами и декоративностью.

Первые опыты по выращиванию древесных растений на отвалах Кузбасса были заложены более 50 лет назад. В интродукционном эксперименте использовано более 34 древесных пород (Баранник, 1974, 1977, 1978, 1981, 1988; Баранник, Кандрашин, 1979; Баранник, Щербатенко, 1975а; 1975б).

Целью данных исследований явилась оценка успешности выращивания древесных пород на отвалах угольных предприятий Кузбасса.

Объектами исследования явились посадки древесных пород, на отвалах Кузбасского угольного бассейна, произведенные Л.П. Баранником и Ю.А. Манаковым на отвалах Байдаевского, Моховского, Бочатского, Черниговского, Кедровского угольных разрезов.

Породы отвалов представлены глинами и суглинками, песчаниками, алевролитами и аргиллитами. Техногенный элювий вскрышных горных пород крайне неоднороден и состоит из гетерогенной смеси песчаников, алевролитов, аргиллитов, лесовидных карбонатных и некарбонатных суглинков.

Древесные растения высаживались на 2–3 год после окончания работ по отсыпке и планировке отвалов, посадку проводили 2–3-летними сеянцами и саженцами древесных и кустарниковых пород на мониторинговых полигонах. Древесные культуры хвойных пород создавались с плотностью 4.0 тыс шт/га, площадью не менее 1 га, кустарниковые и лиственные породы высаживались в чистых и смешанных посадках не менее 100–200 шт каждого вида. Наблюдения за растениями проводились в течении 10–25 лет с периодичностью 2–4 года.

Для оценки перспективности выращивания древесных пород использовалась методика П.И. Лапина и его сотрудников (Лапин, Рябова-Стогова, 1977), разработанная в Главном ботаническом саду АН СССР.

Показателями оценки жизнеспособности растений и их перспективности выращивания были выбраны степень вызревания побегов, зимостойкость, сохранение габитуса, побегообразование, регулярность прироста побегов, способность к генеративному развитию и способы размножения в условиях отвалов, которые всесторонне характеризуют состояние растений и возможность выращивания их в неблагоприятных условиях отвалов. Данная методика широко применяется в интродукции (Лапин, Рябова-Стогова, 1977) и была применена к растениям, выращиваемым на отвалах Карагандинского угольного бассейна и показала достаточную объективность оценки интродуцентов в новых для них условиях (Куприянов, 1989).

Наблюдения за интродуцированными древесными растениями в Кузбассе показало, что одревеснение побегов происходит почти у всех видов и на отвалах достигает 100%, и только у некоторых растений: малины

(*Rubus idaeus* L.), таволги средней (*Spiraea media* Friedr. Schmidt.), рябинника (*Sorbaria sorbifolia* (L.) A.Br.), липы (*Tilia cordata* Mill.), ясеня пенсильванского (*Fraxinus pensylvanica* Marsch.), клена ясенелистного (*Acer negundo* L.), вяза (*Ulmus pumila* L.) отмечено частичное одревеснение побегов. У древесных пород чаще всего это происходит в результате вторичного осеннего роста побегов, связанного с теплой и влажной осенью. Рост побегов вяза перистоветвистого продолжается до заморозков и побеги не вызревают.

Поскольку для испытания на отвалах растения использовались лишь те, которые прошли предварительный отбор и широко используются в зеленом строительстве, то практически все растения оказались зимостойкими на отвалах. Незначительное обмерзание годичных побегов наблюдалось у малины, черемухи (*Padus avium* Mill.), калины (*Viburnum opulus* L.) – видов, произрастающих под пологом леса, а так же смородины золотистой (*Ribes aureum* Porsch), рябинника, клена ясенелистного и вяза перистоветвистого. Следует отметить, что при наблюдении достаточно большой группы особей, более 100 шт, можно увидеть практически все степени зимнего повреждения, как это наблюдалось у клена гиннала (*Acer ginnala* Maxim.) и к. ясенелистного после наиболее суровых зим. В этом случае берется средне-взвешенная оценка.

На отвалах далеко не все растения сохраняют присущую им форму роста. В основном это аборигены арборифлоры: береза (*Betula pendula* Roth), рябина (*Sorbus sibirica* Hedl.), бузина (*Sambucus racemosa* Nakai), карагана (*Caragana arborescens* Lam.). Большинство видов только восстанавливают присущую им форму роста. Для объективной оценки растений по этому показателю необходим длительный период наблюдений. На отвалах Федоровского угольного бассейна оценка формы роста, сделанные через 12 и 30 лет по многим видам не совпадают (Куприянов, Манаков, 2007). Среди тех, кто не восстанавливает форму роста и приобретает новый габитус, совершенно не свойственный для природных мест обитания оказались клен ясенелистный, к. гиннала, вяз перистоветвистый, дуб черешчатый (*Quercus robur* L.), которые приобретают форму кустов и только отдельные экземпляры – форму низкорослых деревьев.

У большинства испытанных растений побегообразовательная способность на отвалах средняя или низкая, что связано с недостаточным уровнем минерального питания. Положительным исключением является облепиха (*Hippophae rhamnoides*), которая на отвалах имеет чрезвычайно высокую побегообразовательную способность.

Прирост растений в высоту так же проявляется далеко не у всех растений. До экологического оптимума ежегодно увеличивается высота у кустарников: облепихи (*Hippophae rhamnoides*), бузины (*Sambucus racemosa*), караганы (*Caragana arborescens*). Они быстро достигают высоты, присущей им в природных условиях. У хвойных пород только сосна имеет ход роста, сопоставимый с растениями в культурах на зональных почвах (Баранник, 1977).

По способности образовывать семена виды дифференцируются в широких пределах, прежде всего это связано с биологическими особенностями видов, но следует отметить, что береза, рябина, сосна – основные лесообразователи на отвалах ежегодно цветут и обильно плодоносят. Хороший самосев на отвалах отмечен у облепихи, березы, сосны, которые являются пионерами заселения отвалов.

Наибольший интродукционный балл перспективности выращивания на отвалах набрали три вида: облепиха крушиновидная, береза повислая, сосна обыкновенная. В группу перспективных растений попало 10 видов: кедр (сосна сибирская), лох серебристый, рябина сибирская, бузина обыкновенная, карагана древовидная, жимолость татарская, осина, тополь бальзамический, т. лавролистный, черемуха птичья. К менее перспективным для выращивания на отвалах относится 17 видов: боярышник кроваво-красный, ива козья, и. серая, и. трёхтычинковая, и. шерстистопобеговая, калина обыкновенная, кизильник черноплодный, клён ясенелистный, липа сибирская, малина обыкновенная, роза иглистая, рябинник рябинолистный, смородина золосистая, таволга зверобоелистная, таволга средняя, яблоня ягодная, ясень пенсильванский. К группе малоперспективных растений относятся 3 вида: вяз перистоветвистый, дуб черешчатый, клен гиннала. Неустойчивость этих видов прежде всего связана с недостаточной морозостойкостью в условиях отвалов.

Оценка успешности интродукции древесных растений на отвалах Кузбасса показала, что несомненными преимуществами обладают растения природной флоры Сибири: сосна обыкновенная, береза повислая, облепиха крушиновидная. Эти виды пригодны для биологической рекультивации в качестве основных лесообразующих пород.

Перспективными для выращивания на отвалах являются 10 видов, среди которых наибольшее значение для целей биологической рекультивации имеет кедр (сосна сибирская), рябина сибирская, карагана древовидная, жимолость татарская, тополь бальзамический и т. лавролистный.

Литература

Баранник Л.П. Экологическое обоснование и опыт биологической лесной рекультивации на техногенных территориях в Кузбассе // Методика изучения техногенных биогеоценозов. – М., 1978. – С. 159–165.

- Баранник Л.П. Биоэкологические принципы лесной рекультивации. – Новосибирск, 1988. – 81 с.
- Баранник Л.П. Лесопосадки на послепромышленных землях в Кузбассе // Проблемы рекультивации земель в СССР. – Новосибирск, 1974. – С. 237–240.
- Баранник Л.П. Проектирование лесной рекультивации на нарушенных землях для использования их в лесохозяйственных и рекреационных целях при разработке экспериментальных схем рекультивации в Кемеровской области // Биологическая рекультивация земель в Сибири и на Урале. – Новосибирск, 1981. – С. 28–46.
- Баранник Л.П. Экологическая пригодность древесных и кустарниковых пород для лесной рекультивации в Кузбассе // Восстановление техногенных ландшафтов Сибири. – Новосибирск, 1977. – С. 120–138.
- Баранник Л.П., Кандрашин Е.Р. Лесообразование на породных отвалах угольных разрезов южного Кузбасса. // Почвообразование в техногенных ландшафтах. – Новосибирск, 1979. – С. 172–179.
- Баранник Л.П., Щербатенко В.И. Облепиха в культуре на отвалах угольных разрезов Кузбасса // Теоретические и практические проблемы рекультивации нарушенных земель. – М., 1975 а. – С. 280–282.
- Баранник Л.П., Щербатенко В.И. Облесение земель, нарушенных открытыми разработками в Кузбассе. – Новосибирск, 1975 б. – 14 с.
- Куприянов А.Н. Биологическая рекультивация отвалов в субаридной зоне. – Алма-Ата, 1989. – 104 с.
- Куприянов А.Н., Манаков Ю.А. Судьба гемерофитов, поселяющихся на отвалах угледобывающих предприятий // Синантропизация растений и животных. – Иркутск, 2007. – С. 183–187.
- Латин П.И., Рябова-Стогова Н.В. Оценка перспективности интродукции жимолости по данным визуальных наблюдений. – М., Бюлл. ГБС АН СССР. 1977. – Вып. 103. – С. 12–18.

УДК 58.006

© С.В. Купцов

Опыт размножения клёнов коллекции ботанического сада МГУ воздушными отводками

С.В. Купцов

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, биологический ф-т,
ботанический сад, Москва, Россия
E-mail: het_mastin@rambler.ru

An experience of propagation some maple (*Acer*) species and cultivars by aerial layers in MSU botanical garden

S.V. Kuptsov

Method of aerial layers, which can be applicated for propagation of majority of woody plant, in case of some maples in our collection still one and only. We have note that species of this large genus show wide miscellaneous by availability of this propagation method. Maples, which relate to *Trifoliata* tribe, in our conditions can not be propagated by this way at all, but this method is very successful for species of *Macrantha* and *Acer* tribes. Other studied species have demonstrated more or less intensive root formation.

Хотя наиболее надёжным и продуктивным способом размножения клёнов (*Acer*) по нашему мнению служит осенний посев свежих семян, в ряде случаев семенное размножение оказывается малоперспективным. Прежде всего это касается видов, в условиях ботанического сада Московского университета (БС МГУ) не цветущих вовсе или цветущих нерегулярно, представленных 1–2 экземплярами (что не обеспечивает перекрёстного опыления и завязывания семян), а также сортов *A. palmatum* Thunb., для которого характерны как крайне слабая укореняемость черенков, так и невозможность прививки на более распространённые в культуре клёны секций *Platanoidea* Рах и *Gemmata* Rojark. Сравнительно перспективным является метод микроклонального размножения, однако в ходе наших исследований (Сперанская, Криницына, Купцов, Мурашёв, 2008) показаны существенные различия по отношению к самой возможности введения в культуру *in vitro* между разными видами рода.

В течение летнего сезона 2008 г. нами была исследована возможность размножения части видов и сортов клёнов коллекции БС МГУ воздушными отводками. В ходе этой работы была применена следующая методика: в течение середины-конца июня вокруг 2–3 летних ветвей толщиной 3–6 мм мы снимали сплошное кольцо коры шириной 5–8 мм, опудривали камбиальную поверхность препаратом «Корневин», затем, тщательно избегая излома ветви, последовательно заворачивали побеги в предварительно намоченный и отжатый живой сфагновый мох и полиэтиленовую плёнку без отверстий, плотно зафиксированную на побеге по обе стороны места снятия коры тонкой медной изолированной проволокой. В течение всего вегетационного сезона дополнительных поливов отводков не производили, успешно укоренившиеся отводки в начале октября были помещены в гряды для дальнейшего доращивания.

Из 26 видов и 11 сортов клёнов, имеющихся в коллекции БС МГУ, возможность получения воздушных отводков была исследована у следующих 15 образцов:

A. davidii Franch., *A. glabrum* Torr., *A. mandshuricum* Maxim., *A. mono* Maxim., *A. palmatum*, *A. palmatum* var. *sanguineum* Nakai, *A. platanoides* L. cv. 'Crimson King', *A. platanoides* cv. 'Drummondii', *A. pseudoplatanus* L. cv. 'Leopoldii', *A. pseudosieboldianum* (Pax) Kom., *A. saccharum* Marsh., *A. tegmentosum* Maxim., *A. triflorum* Kom., *A. velutinum* Boiss., *A. wardii* W.W. Sm.

К сожалению, из-за небольшого возраста растений или малого количества доступных для опыта ветвей повторность опыта не превышала 10–12 отводков для каждого образца.

В итоге получены следующие результаты:

1. Клёны секции *Trifoliata* (Pax) Koidz. (*A. nikoense*, *A. manchuricum*) продемонстрировали полную неспособность к образованию воздушных отводков – все побеги, независимо ни от возраста материнских экземпляров, ни от их собственного возраста, отмерли до второй декады августа без признаков каллусообразования. Это, по нашему мнению, связано с особым фитогормональным статусом видов данной секции, на что косвенно указывает полное подавление у данных видов каллусогенеза в культуре *in vitro*, показанное в наших опытах (Сперанская и др., там же) и отсутствие литературных данных по их успешной меристемной культуре.

2. Умеренно благоприятно происходит формирование воздушных отводков у сортов *A. palmatum* и *A. platanoides* – к моменту высадки в грунт корни некоторых образцов достигли длины 5–7 см, отмечено практически 100% каллусообразование. При этом у образцов с повышенным содержанием антоцианов (*A. platanoides* cv. 'Crimson King', *A. palmatum* var. *sanguineum*) образование корней, несмотря на развитие каллуса, не было отмечено, что согласуется и с литературными данными, согласно которым клёны с повышенным содержанием антоцианов в вегетативных органах поддаются выращиванию в меристемной культуре с сильной задержкой морфогенеза (Durkovic, 1996).

3. Показанная нами низкая результативность корнеобразования (<25%) у таких видов, как *A. glabrum*, *A. saccharum* и *A. pseudosieboldianum*, вероятно, является следствием неудачного выбора побегов для опыта (в теневой части кроны, слишком тонкие или повреждённые вредителями). Несмотря на это, для каждого из этих образцов было получено 1–3 воздушных отводка со вполне развитой корневой системой.

Наиболее успешно произошло образование воздушных отводков у образцов, принадлежащих секциям *Acer* и *Macrantha* Pax. Так, корни практически всех отводков *A. velutinum*, *A. davidiana* и *A. wardii* достигли к моменту высадки в грунт длины более 15 см, причём корневые системы безлистных отводков продолжили активный рост осенью после высадки в гряды. Также успешно произошло корнеобразование у большей части отводков *A. pseudoplatanus* cv. 'Leopoldii' и *A. tegmentosum*, однако около трети отводков, сформированных на деревьях возраста 40–50 лет при этом образовали только каллус без признаков корневой системы, что мы, согласно литературным данным (Wann et Gates, 1993) считаем проявлением затухания морфогенетической активности с возрастом. Косвенным образом это заключение подтверждается тем, что образцы видов, принадлежащих к этим секциям, но показавшие лучшие результаты корнеобразования, находятся на более ранних онтогенетических стадиях. Так, возраст *A. davidiana* составляет 31 год, а *A. velutinum* и *A. wardii* из-за небольшой морозостойкости произрастают в стланиковой форме.

Литература

- Сперанская А.С.и др. Микрклональное размножение *in vitro* некоторых видов клёнов, пригодных для интродукции в средней полосе России // Мат. II научно-практической конференции «Биотехнология как инструмент сохранения биоразнообразия растительного мира» (Волгоград, 2008) – Белгород, 2008. – С. 236–239.
- Durkovic J. In vitro regeneration of Norway maple (*Acer platanoides* L.) // *Biologia Plantarum* Prague. 1996. – Vol. 38. – №2. – P. 303–307.
- Wann S., Gates E. Micropropagation of mature red-leaf maple cultivars (*Acer platanoides* L.) // 23rd Southern Forest Tree Improvement Conference Proceedings (Hardwood genetics and propagation). – Atlanta: GA. 1993. – P. 234–240.

УДК 582.477

М.Р. Курбанов, В.С. Фарзалиев, Э.О. Искендер, Э.Я. Алиев

Возраст и особенности плодоношения древесных растений при интродукции на Абшероне

М.Р. Курбанов, В.С. Фарзалиев, Э.О. Искендер, Э.Я. Алиев

Центральный Ботанический Сад НАНА, Баку, Азербайджан

E-mail: v.farzaliyev@yahoo.co.uk

The age and peculiarities of fruiting of plants introduced to Absheron

M.R. Kurbanov, V. S. Farzaliev, E.O. Iskender, E.Ya. Aliev

Analysis of age and features of fructification of more than 330 species of wood introducents of Absheron from various botanical-geographical regions of the world has shown that their introduction results are successful. For the further introduction and re-introduction (repeated introduction) of woody plants on Absheron peninsula the most perspective sources are dendroflora of Northern America, the Mediterranean, Middle and Eastern Asia and Caucasus.

Практика показывает, что широкое введение в культуру интродуцентов во многом сдерживается отсутствием достаточного количества полноценных семян репродуцируемых интродуцентами в условиях *ex situ*. Это связано с тем, что интродуценты в новых для них природных условиях, отличающихся от таковых *in situ*, оказываются под влиянием комплекса экстремальных стрессовых экологических факторов среды, что значительно отражается на репродуктивном развитии древесных растений *ex situ*. В результате чего наблюдается отсутствие семеношения у особей, гипотетически, уже давно достигших возраста плодоношения, что ограничивает дальнейшее распространение древесных интродуцентов в новых пунктах и регионах их интродукции. Поскольку вступление древесных растений в пору цветения, плодо- и семеношения обусловлена их генотипом и определено нормой ответной реакции самих растений на воздействие факторов окружающей среды, то при подведении итогов успешности интродукции древесных растений одним из основных критериев для оценки следует считать возраст вступления их в генеративную фазу (Гурский, 1957; Некрасов, 1973; Лапин, 1976; Курбанов и др., 2000). В связи с этим были проведены исследования по изучению возраста и особенностей плодоношения древесных растений интродуцированных на Абшероне. Оценка степени плодоношения особей проводили по глазомерно-статическому методу В.Г.Каппера (1926) с учетом методических указаний по семеноведению интродуцентов (Методические..., 1980). Доброкачественность семян определялись рентгенографическим методом (Курбанов, 1983; 1984; 1987), статистическая обработка данных проводилась согласно Н.Н. Свалова (1977).

В Центральном Ботаническом Саду Национальной Академии Наук Азербайджана (ЦБС НАНА), находящегося на Абшеронском полуострове, для которого характерен сухой субтропический климат, в результате проведенных интродукционных работ была собрана коллекция древесных растений, состоящая из 800 видов и форм, относящихся к 263 родам и 138 семействам (Агамиров, 1976), из различных ботанико-географических регионов земли. Многолетними исследованиями этих растений выявлено, что более 330 видов древесных растений при интродукции на Абшеронском полуострове вступают в пору плодо- и семеношения в различном возрасте, в зависимости от их видовой принадлежности и жизненной формы. Так, деревья в основном вступают в эту пору начиная с 5–12-летнего возраста, а некоторые представители таких родов как *Fraxinus* L., *Pinus* L., *Cedrus* (Tourn.) Mill. с 15 летнего и даже более старшего возраста; низкие деревья – высокие кустарники из родов *Padus* Mill., *Amelanchier* Medic. и др. с 4–6-летнего; а низкие кустарники из родов *Berberis* L., *Cotoneaster* Medic., *Kerria* DC., *Lonicera* L. и др. с 2–4-летнего возраста. Однако следует отметить, что первое цветение обычно происходит на 1–3 года раньше (мужские цветки и мужские особи у двудомных растений), чем плодо- и семеношение. Необходимо отметить, что деревья и кустарники вегетативного происхождения вступают в пору возмужалости на 2–3 года (иногда и более), раньше, чем растения, выращенные из семян. Для выявления влияния возраста материнских растений на качество формируемых семян, выбраны те виды, которые представлены на Абшеронском полуострове наиболее взрослыми (50–100 и более лет) и молодыми особями. Обследованиями территорий ЦБС НАНА, Мардакянского дендрариума НАНА и других парков, садов и скверов, расположенных на Абшеронском полуострове, было выявлено, что наиболее старые экземпляры деревьев относятся к таким видам, как *Gleditsia triacanthos* L., *Fraxinus oxycarpa* Willd., *Maclura*

Таблица 1. Показатели плодов (шишек) и семян древесных интродуцентов в зависимости от возраста материнских особей.

| Вид | Возраст особей, лет | Масса плода, г | Выход семян из одного плода* (шишки) | | Масса 1000 шт. семян, г. | Средний класс развития семян | Жизнеспособность семян, % |
|-------------------------------|---------------------|----------------|--------------------------------------|-------------|--------------------------|------------------------------|---------------------------|
| | | | число, шт. | масса, г | | | |
| <i>Cupressus lusitanica</i> | 10 | 0,52±0,11 | 46 | 0,22±0,03 | 2,95±0,14 | 2,05±0,02 | 20 |
| | 50 | 0,99±0,24 | 70 | 0,42±0,09 | 5,98±0,07 | 2,97±0,05 | 44 |
| <i>Cupressus sempervirens</i> | 10 | 7,78±0,06 | 196 | 1,46±0,10 | 7,43±0,35 | 1,51±0,01 | 4 |
| | 50 | 10,04±0,02 | 215 | 1,88±0,12 | 8,74±0,54 | 2,88±0,03 | 46 |
| <i>Fraxinus excelsior</i> | 12 | 0,075±0,012 | 1 | 0,075±0,002 | 75,00±0,08 | 4,55±0,03 | 89 |
| | 50 | 0,077 ±0,018 | 1 | 0,077±0,004 | 77,00±0,16 | 4,87±0,07 | 97 |
| <i>Fraxinus oxycarpa</i> | 15 | 0,052±0,003 | 1 | 0,52±0,011 | 52,00±0,36 | 2,46±0,04 | 34 |
| | 100 | 0,057±0,006 | 1 | 0,057±0,003 | 57,00±0,41 | 3,31±0,12 | 58 |
| <i>Gleditsia triacanthos</i> | 20 | 11,25±0,17 | 14 | 4,39±0,09 | 313,54±0,79 | 5,00±0,00 | 100 |
| | 100 | 14,13±0,68 | 19 | 5,96±0,14 | 313,60±0,37 | 4,98±0,01 | 100 |
| <i>Maclura pomifera</i> | 10 | 370,63±3,51 | 175 | 10,83±0,21 | 61,88±0,46 | 4,21±0,04 | 80 |
| | 100 | 451,00±5,11 | 205 | 13,26±0,13 | 64,70±0,12 | 4,22±0,02 | 80 |
| <i>Morus alba</i> | 10 | 1,32±0,16 | 35 | 0,053±0,012 | 1,52±0,14 | 4,17±0,21 | 79 |
| | 80 | 1,25±0,21 | 25 | 0,038±0,025 | 1,50±0,17 | 4,02±0,18 | 75 |

* – соплодии *Maclura pomifera* и *Morus alba* принимаются за плод, крылатки *Fraxinus excelsior* и *F. oxycarpa* за семена.

pomifera (Rafin.) Schneid., *Morus alba* L., *Olea europaea* L., *Pinus halepensis* Mill., а также некоторым видам из рода *Cupressus* (Tourn) L. Все эти деревья в свое время служили основной семенной базой для сбора и посева семян с целью получения массового посадочного материала этих пород для использования в озеленительных работах, проводимых на Абшероне (Агамиров и Курбанов, 1978).

Проводимые нами исследования показали, что *Cupressus lusitanica* Mill. и *C. sempervirens* L. вступают в пору плодоношения начиная с 3-летнего возраста, однако первые годы формирующиеся у них семена бывают пустые, а в 10-летнем возрасте показатели качества семян по массе, среднему классу развития и жизнеспособности несколько улучшаются. Относительно лучшие по качеству семена у этих видов формируются в 50-летнем возрасте (табл. 1). Видимо, это объясняется тем, что из года в год улучшается толерантность этих интродуцентов к экстремальным условиям *ex situ*, а в данном случае к условиям Абшеронского полуострова, характеризующимся сухостью климата и бедностью почвы питательными веществами. В этом регионе такие виды как *Fraxinus excelsior* L., *F. oxycarpa* L., *Gleditsia triacanthos*, *Maclura pomifera* и *Morus alba* с самого начала плодоношения продуцируют семена хорошего качества. 50–100-летние особи этих интродуцентов аналогично молодым (10–15-летним) особям также продуцируют высококачественные семена. Некоторое снижение качества семян этих видов в выше отмеченных возрастах, видимо, скорее всего связано с ухудшением условий роста особей, т.е. отсутствием агротехнического ухода за деревьями, заключающимся в основном, в поливе и внесении удобрений, а не с возрастными изменениями. Однако, не исключено и влияние возрастных изменений. Так, в большинстве случаев с увеличением возраста за 30 и более лет у особей *Morus alba* наблюдается маскулинизация, т.е. изменение соотношений мужских и женских цветков или растений в сторону мужских, вызванные внешними и внутренними причинами. Такое явление характерно и для особей *Fraxinus excelsior* в более старшем (100–200-летнем) возрасте. В этих случаях омоложение деревьев путем обрезки кроны и улучшения условий роста способствует феминизации особей, т.е. эти приемы приводят к увеличению числа женских цветков или растений и благодаря чему спустя 3–4 года после обрезки вновь восстанавливается нормальное плодоношение с образованием высококачественных семян.

Результаты проводимых рентгенографических исследований семян, собранных с растений с обильным и слабым плодоношением, показали, что по качеству продуцируемых семян, всех исследованных нами видов древесных интродуцентов можно разделить на 3 группы:

1. Виды, у которых качество семян почти не зависит от степени плодоношения материнских особей: *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, *Albizia julibrissin* Durrantz., *Amorpha fruticosa* L., *Ampelopsis aconitifolia* Bunge, *Ceratonia siliqua* L., *Clematis flammula* L., *Elaeagnus caspica* (Sosn.) Grossh., *Gleditsia triacanthos* L., *Halimodendron halodendron* Voss., *Hippophae rhamnoides* L., *Kerria japonica* DC., *Laburnum anagyroides* Medic., *Paliurus spina-christi* Mill., *Phillyrea angustifolia* L., *Ph. latifolia* L., *Punica granatum* L., а также изученные виды из

родов: *Berberis* L. (6 видов), *Celtis* L. (4 вида), *Cercis* L. (4 вида) и *Fraxinus* L. (3 вида), которые в условиях Абшерона как в годы обильного плодоношения, так и при слабом плодоношении продуцируют семена высокого качества, средний класс развития (Ксп) которых составляет 4,84–5,00, а жизнеспособность (L) 96–100%.

2. Виды, у которых качество семян значительно зависит от степени плодоношения материнских особей. Сюда относятся некоторые виды рода: *Crataegus* L. (2 вида), *Ligustrum* L. (7 видов), *Malus* Mill. (8 видов), *Pyrus* L. (7 вида), *Vitex* L. (2 вида), *Cudrania tricuspidata* Burt., *Elaeagnus orientalis* L., *Quercus castaneifolia* C.A. Mey., *Fraxinus angustifolia* Vahl, *F. oregona* Nutt., *F. syriaca* Boiss., *Maclura pomifera* (Raf.) C.K. Schneid., *Platycladus orientalis* (L.) Franco, которые в годы обильного плодоношения продуцируют семена среднего качества. (Ксп – 3,00–3,50, L – 50–70%), а при слабом плодоношении относительно высокого качества (Ксп – 3,80–4,80, L – 70–95%). При обильном плодоношении у *Quercus castaneifolia* часть плодов остается на деревьях в недоразвитом состоянии на второй год. С наступлением 2-го года вегетации они начинают развиваться. Это явление И.С. Сафаровым (1967) объясняется зимнезеленностью форм этого дуба, встречаемого как в пределах его естественного ареала, так и в культуре. Видимо, кроме этого не исключена и роль обилия плодоношения, которая сопровождается большим расходом пластичных веществ.

3. Виды, которые независимо от степени плодоношения материнских особей ежегодно продуцируют низкокачественные семена (Ксп – 1,48–2,97, L – 10–44%). К этой группе относятся виды из родов: *Crataegus* L. (15 видов), *Cupressus* (Tourn) L. (4 вида) и *Pistacia* L. (3 вида), у которых жизнеспособность семян в очень редких случаях доходит до 50% и выше, что видимо связано с генетически закрепленным биологическим свойством этих видов. Делается заключение, что исследованные древесные интродуценты в сухих субтропических условиях Абшеронского полуострова, в зависимости от их жизненной формы, в основном вступают в пору плодо- и семеношения начиная с 2–12-летнего, а иногда с 15-летнего и более старшего возраста и продуцируют доброкачественные семена, что является важным моментом для оценки успешности их интродукции.

В целом, анализ возраста и особенностей плодоношения более 330 видов древесных интродуцентов Абшерона из различных ботанико-географических регионов земли показал, что результаты их интродукции являются успешными. Наиболее перспективными источниками для дальнейшей интродукции и реинтродукции (повторной интродукции) древесных растений на Абшеронский полуостров являются дендрофлоры Северный Америки, Средиземноморья, Средней- и Восточной Азии и Кавказа.

Литература

- Агамиров У.М. Некоторые итоги интродукции деревьев и кустарников в Бакинском ботаническом саду за последние 10-летие (1966–1975 гг.) // Тезисы докладов Научной сессии по вопросам интродукции и акклиматизации растений, декоративного садоводства, озеленение городов и населенных пунктов. – Баку: Элм, 1976. – С. 12–14.
- Агамиров У.М., Курбанов М.Р. Ценные деревья и кустарники парков и садов Азербайджана и вопросы их охраны // Тезисы докладов по интродукции и акклиматизации растений и охране окружающей среды. – Тбилиси: Мецниереба, 1978. – С. 106–108.
- Гурский А.В. Основные итоги интродукции древесных растений в СССР. – М.–Л.: АН СССР, 1957. – 302с.
- Каптер О.Г. Возможен ли сбор семян и плодов с молодых деревьев // Лесное хозяйство, лесопромышленность и топливо. 1926. – №5–6 – С. 37–42.
- Курбанов М.Р. Универсальная классификация для рентгеноморфологических анализов семян голосеменных и покрытосеменных декоративных растений // Научные основы декоративного садоводства. – Шевченко: АН Каз.ССР, 1983. – С. 116–117.
- Курбанов М.Р. Рентгенография семян с увеличенным изображением // Бюлл. ГБС. 1984. – Вып. 133. – С. 97–101.
- Курбанов М.Р. Шкала для объективной оценки качества семян. – М., 1987. – Деп в ВИНТИ, № 9050 – В 87.
- Курбанов М.Р., Гасанова Р.А., Худавердиева С.Р. Оценка успешности интродукции растений по семеношению и происхождению видов // Материалы IX международного симпозиума «Нетрадиционное растениеводство. Эниология. Экология и здоровье» – Симферополь: КМИНРЭЗ, 2000. – С. 174–175.
- Лапин П.И. Сезонный ритм развития древесных растений и его значение для интродукции // Бюлл. ГБС. 1976. – Вып. 65. – С. 13–18.
- Методические указания по семеноведению интродуцентов. – М.: Наука, 1980. – 63 с.
- Некрасов В.И. Основы семеноведения древесных растений при интродукции. – М.: Наука, 1973. 279 с.
- Сафаров И.С. Изучение внутривидовой изменчивости некоторых третичных реликтов лесных фитоценозов Тальша // Бот. журн. 1967. – Т. 52. – №6. – С. 772–781.
- Свалов Н.Н. Вариационная статистика. – М.: Лесная промышленность, 1977. – 176 с.

УДК 712.253 (470.320)

© Л.А. Лепешкина

Адвентивная дендрофлора Ботанического сада Воронежского госуниверситета

Л.А. Лепёшкина

Ботанический сад им. проф. Б.М. Козо-Полянского Воронежского госуниверситета, Воронеж, Россия
E-mail: lilez1980@mail.ru

The adventive dendroflora of the Botanical garden of Voronezh State University

L.A. Lepyoshkina

The results of analysis of adventive dendroflora of the Botanical garden of Voronezh State University are presented. The list of adventive woody plants includes 62 species. Peculiarities of naturalization adventive species are presented.

Специальные исследования древесно-кустарниковых адвентов Ботанического сада Воронежского госуниверситета (БС) ранее не проводились. Первые данные по этому вопросу приведены в работе Л.А. Лепешкиной и З.П. Муковниной (2005).

Адвентивная дендрофлора БС насчитывает 62 вида растений из 43 родов, 24 семейств и двух отделов Magnoliophyta и Pinophyta. Она составляет 34,4% от сводной адвентивной флоры БС, которая по итогам последних обследований включает 180 дикорастущих сосудистых растений.

Отдел Pinophyta представлен только двумя видами – *Larix sibirica* Ledeb. и *Picea abies* (L.) Karst. семейства Pinaceae. По видовому разнообразию лидирующее положение занимают семейства Rosaceae – 16 видов, или 25,8%; Vitaceae – 5, или 8,1%; Fabaceae – 4, или 6,5%, составляющие 40,4% от адвентивной дендрофлоры. Отметим, что только адвентивными (не представлены в естественной региональной флоре) являются 7 семейств: Anacardiaceae, Hippocastanaceae, Juglandaceae, Moraceae, Sambucaceae, Vitaceae, Bignoniaceae.

Состав родов раскрывает пути формирования адвентивной дендрофлоры, обусловленную специализацией БС. Это интродукция декоративных, пищевых и иных хозяйственно значимых групп растений (виды родов *Acer*, *Ribes*, *Amelanchier*, *Morus*, *Juglans*, *Vitis* и др.).

Жизненные формы древесно-кустарниковых адвентов представлены в следующем соотношении: деревья – 28 видов, или 45,0%; кустарники – 24, или 39,0%; кустарниковые лианы – 6, или 9,7%; кустарнички – 3, или 4,8%; полукустарнички – 1, или 1,6%.

Адвентивную дендрофлору БС слагают виды различные по своему географическому происхождению и представлены 4 геоэлементами. Среди них доминирует американский геоэлемент, включающий в основном виды североамериканского типа ареала. Например, *Rhus typhina* L., *Toxicodendron pubescens* Mill., *Symphoricarpos rivularis* Suksdorf, *Swida sericea* (L.) Holub, *Amorpha fruticosa* L. и др.

Большую роль играют также, европейский – 13 видов, или 21,0%, евразийский – 13, или 21,0% и азиатский – 12, или 19,4% геоэлементы.

При изучении степени натурализации адвентов учитывается пространственно-временной аспект, а также способность растений заселять местообитания, различные по эколого-типологическим и фитоценотическим параметрам (Адвентивная флора Воронежской..., 2004). Для анализа процессов натурализации древесно-кустарниковых адвентов использованы следующие термины (Адвентивная флора Воронежской..., 2004).

Колонофит-эпекофит – вид, более или менее прочно закрепляющийся на вторичных местообитаниях, но не расселяющийся далее. Колонофит-агриофит – вид, длительное время произрастающий в естественных местообитаниях, не расселяясь в другие места. Эпекофит – вид, натурализовавшийся на вторичных местообитаниях и активно расселяющийся далее. Агриофит – вид, прочно вошедший в состав естественных фитоценозов. Наивысшей степенью натурализации обладают *эпекофиты* и *агриофиты*, которые на вторичных и в естественных местообитаниях регулярно проходят все стадии онтогенеза и являются постоянными компонентами флоры БС.

Эпекофиты представлены 4 видами, или 6,5%. Это наиболее эвритопные и активно расселяющиеся по нарушенным местообитаниям БС представители адвентивной дендрофлоры: *Ulmus pumila* L., *Rosa rugosa* Thunb., *Syringa vulgaris* L., *Robinia pseudoacacia* L.

Обследование мало нарушенных естественных местообитаний выявило в составе адвентивной фракции 29 видов, или 46,8% – агрофитов. Например, в дубравах БС отмечаются *Viburnum lantana* L., *Lonicera caprifolium* L., *Spiraea salicifolia* L., *Quercus rubra* L., *Grossularia reclinata* (L.) Mill., *Berberis vulgaris* L., *Aesculus hippocastanum* L. Колонофиты-эпекофиты – виды, ушедшие из культуры на вторичные местообитания и длительно сохраняющиеся на этих участках без ухода со стороны человека (Адвентивная флора Воронежской..., 2004). Они насчитывают 7 видов, или 11,3%. Например, *Morus alba* L., *M. nigra* L., *Syringa josikaea* Jacq. fil., *Padus virginiana* (L.) Mill. Колонофиты-агриофиты – виды, ушедшие из культуры в естественные фитоценозы и длительно сохраняющиеся на этих участках без ухода со стороны человека (Адвентивная флора Воронежской..., 2004). Они насчитывают 22 вида, или 35,5%. Это *Acer pseudoplatanus* L., *Rhus typhina*, *Swida sericea*, *Gleditsia triacanthos* L., *Juglans nigra* L., *Ligustrum vulgare* L., *Crataegus coccinea* L., *Spiraea salicifolia*.

Роль человека в процессе заноса древесно-кустарниковых адвентов определяется интродукционной деятельностью БС. В составе адвентивной дендрофлоры представлены две группы эргазиофитов (дичающие интродуценты): эргазиолипофиты и эргазиофигофиты.

Эргазиолипофиты – интродуценты, высаженные в естественные условия, либо на естественно-антропогенные местообитания, и растущие там без ухода со стороны человека. Они насчитывают 20 видов, или 32,3%. Эргазиофигофиты – интродуценты, уходящие из мест культуры («беглецы из культуры»). Они включают 40 видов, или 64,5%.

Поставщиками древесно-кустарниковых адвентов являются экспозиции и коллекции БС: «Географический парк», «Арборетум», «Орехоплодные культуры» и др.

Адвентивные интродуценты встречаются практически по всей территории БС. По разреженным лесным полянам и склонам активно расселяется *Lonicera caprifolium*. В сложении лесных сообществ заметную роль играют *Sambucus racemosa* L., *Viburnum lantana*, *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch, *Quercus rubra* L., *Swida alba* (L.) Opiz., что характерно для байрачной порослевой и северной нагорной дубрав БС. Они проявляют большую активность в фитоценозах БС (Лепёшкина, 2006). В лесных сообществах натурализовались *Ligustrum vulgare* L., *Symphoricarpos rivularis*, *Amelanchier spicata* (Lam.) C. Koch, *Ribes alpina* L.

Среди хвойных интродуцентов естественное семенное возобновление было подтверждено только для *Larix sibirica* и *Picea abies*. В 2005 г. на территории старого плодово-ягодного сада были обнаружены два экземпляра *Larix sibirica* в возрасте 4 лет, а весной 2008 г. вблизи старовозрастных посадок ели – три молодых (3–4 года) экземпляра *Picea abies*. Отметим, что на территории Ботанического сада самосев отмечался у многих видов хвойных пород, как *Abies sibirica* Ledeb., *Larix decidua* Mill., *Picea glauca* (Moench) Voss, *Pinus contora* var. *murrayana* (Balf.) Engelm., *P. pallasiana* D. Don in Lamb., *P. peuce* Griseb., *P. strobus* L., *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco (Шестопалова, 1994).

Процессы натурализации древесно-кустарниковых адвентов играют важную роль в сохранении генофонда редких представителей мировой флоры. Так, *Morus nigra* в природе произрастала в Центральной Азии. В настоящее время дикорастущие древостой ее неизвестны (Кремер, 2002). Успешно выращивается на территории БС, ежегодно плодоносит, дичает (наблюдение Е.А. Николаева, 2004). Плоды ее поедаются птицами. Редкий вид *Cotoneaster lucidus* Schltldr. (Красная книга, 1988), узлокальный эндем побережья оз. Байкал и Тункинской долины (Харкевич, 1981). Культивируется в БС с 1940 г., дичает.

На примере достаточно небольшой территории (72 га) выявляются особенности формирования адвентивной дендрофлоры – формируется стабильное ядро древесно-кустарниковых эргазиофитов БС («беженцы из культуры»). За последние десять лет дикорастущая флора БС пополнилась значительным количеством интродуцентов, которые «уходят из культуры». Это во многом связано с зоо- и орнитохорным путями расселения плодоносящих растений, а так же с отсутствием санитарных мероприятий на старых коллекционных участках, что благоприятствует внедрению вегетативно подвижных видов.

Многие успешно расселяющиеся древесно-кустарниковые адвенты имеют длительный период культивирования в БС. Например, с начала организации БС (1937 г.) интродуцированы такие виды, как *Acer negundo* L., *Mahonia aquifolia* (Pursh) Nutt., *Berberis amurensis* Maxim., *Lonicera caprifolium*, *Viburnum lantana*. С середины прошлого века культивируются *Rhus typhina*, *Swida alba*, *Ribes alpinum*, *Caragana arborescens* Lam., *Quercus rubra*, *Padus virginiana*, *Spiraea salicifolia*, *Vitis amurensis* Rupr.

Особое внимание уделяется изучению интродуцентов БС вне культуры: способы их расселения на вторичных местообитаниях, эколого-биологические особенности в условиях БС, натурализация и формирование дикорастущих популяций, взаимодействие с аборигенной флорой.

Литература

- Адвентивная флора Воронежской области: исторический, биогеографический, экологический аспекты. – Воронеж: ВГУ, 2004. – 320 с.
- Красная книга РСФСР (растения). – М.: Росагропромиздат, 1988. – 590 с.
- Кремер Б. П. Деревья: Местные и завезенные виды Европы. – М., 2002. – 288 с.
- Лепёшкина Л.А., Муковнина З.П. Адвентивная флора Ботанического сада им. проф. Б.М. Козо-Полянского и степень ее натурализации // Ботанические сады как центры сохранения биоразнообразия и рационального использования растительных ресурсов. – М., 2005. – С. 203–206.
- Лепёшкина Л.А. Влияние антропогенеза на лесные экотопы Ботанического сада ВГУ // Лесной комплекс: состояние и перспективы. – Сыктывкар, 2006. – С. 29–34.
- Харкевич С.С. Качура Н.Н. Редкие виды растений советского Дальнего Востока и их охрана. – М.: Наука, 1981. – 232 с.
- Шестопалова В.В. Особенности роста, развития и устойчивости сосновых в условиях ботанического сада ВГУ // Влияние экстремальных условий на сезонную ритмику растений. – М., 1994. – С. 9–12.

УДК 634.0.23:631.524:581.14(571.513)

© Н.И. Лиховид, Г.Н. Гордеева

Особенности роста и развития интродуцированных древесных растений в степной зоне Хакасии

Н.И. Лиховид, Г.Н. Гордеева

ГНУ НИИ аграрных проблем Хакасии СО Россельхозакадемии, г. Абакан, Россия
E-mail: savostyanov17@yandex.ru

Features of growth and development introductions wood plants in steppe zone Khakassia

N.I. Likhovid, G.N. Gordeeva

Woody plants from six regions of the Earth were tested on introduction during 60 years. 553 species of wood plants were collected in the Arboretum and are studied. Features of growth and development plants in other region in extreme climatic conditions are considered. The most part wood species is perspective.

Работа по интродукции древесных растений разного происхождения ведётся с 1949 г. До настоящего времени эти исследования актуальны и востребованы. Породный состав естественных насаждений степной зоны не отличается разнообразием и представлен терескеном серым и караганой карликовой (*Krascheninnikovia ceratoides* (L.) Gueldenst., *Caragana pygmaea* (L.) Del.). В поймах рек распространены тополя (*Populus* L.) и их спонтанные гибриды, ивы (*Salix* L.), шиповник иглистый (*Posa acicularis* Lindl.), дёрн белый (*Swida alba* Opiz.), боярышник кроваво-красный (*Crataegus sanguinea* Pall.), калина обыкновенная (*Viburnum opulus* L.). В лесной зоне произрастают чистые и смешанные леса из ели сибирской (*Picea obovata* Ledeb.), сосны сибирской (*Pinus sibirica* Du Tour), лиственницы сибирской (*Larix sibirica* L.), берёзы повислой (*Betula pendula* Roth).

Пункт интродукции отличается резко-континентальным климатом. Летний период характеризуется высокими дневными температурами и низкой относительной влажностью воздуха (32–35 °С; 30–35%). Зимой, вследствие небольшого снежного покрова (15–17 см), происходит глубокое промерзание почвы (до 2–2,5 м). Для весеннего периода характерна маленькая продолжительность (2–3 недели) с возвратными заморозками в I декаде июня. А осенью во II декаде сентября бывают кратковременные ночные заморозки до –3 °С. Дендрарий расположен в сухостепном районе степной зоны республики, где годовое количество осадков не превышает 298–300 мм, поэтому все интродуценты выращиваются при поливе.

Введение в культуру новых видов древесных растений для использования в разных народохозяйственных целях – является одной из основных задач проводимых исследований.

В течение 60 лет в дендрарии хакасского ботанического сада испытано 1070 видов шести регионов Земли – Западной и Восточной Сибири, Дальнего Востока, Европы, Средней и Восточной Азии, Северной Америки (Лиховид, 2007). Коллекция представлена 553 видами 36 семейств древесных растений (табл. 1). Исследования по интродукции растений стали возможными благодаря сотрудничеству со многими ботаническими садами и учёными, работающими в разных регионах Земного шара. В дендрарии проводится оценка влияния географического происхождения образцов на приживаемость, рост и развитие деревьев и кустарников. Коллекция собиралась с применением методики Н.Ф. Русанова (Русанов, 1957). В ней ведутся фенологические наблюдения, которые являются одним из важнейших методов познания эколого-биологических свойств растений, оценка зимостойкости и перспективности видов, а также особенности размножения в столь необычных для многих видов условиях.

Многолетние наблюдения позволили выявить особенности роста и развития интродуцированных древесных растений в острозасушливых условиях на тёмно-каштановых почвах. В самом молодом возрасте они очень быстро растут. В генеративную стадию интродуценты с жизненной формой деревьев вступают сравнительно рано (с 5-10-18 лет), кустарники – с 3–5 лет.

В большинстве случаев успех интродукции определяется адаптационной способностью вида: если вид пластичен, он постепенно приспосабливается к новым экологическим условиям, если его адаптационные возможности невелики, то он либо погибает, либо не развивается нормально и поэтому не перспективен в новых условиях произрастания (Рубаник, Солонинова, 1989).

Основным лимитирующим фактором для успешного произрастания древесных растений разного географического происхождения в степном районе Хакасии является низкая зимостойкость. Для некоторых видов, в основном распространенных на Дальнем Востоке, крайне не благоприятны физико-химические свойства тёмно-каштановой почвы, главным образом её карбонатность, способствующая хлорозному поражению. От хлороза быстро погибают многие виды *Salix* и *Populus*, *Sorbus alnifolia* C. Koch., *S. sambucifolia* (Cham. et Schlecht.) M. Roem., *Sorbus alnifolia*, пересаженная на песчаные боровые почвы, стала быстро расти, вступила в генеративную стадию, хлорозные проявления исчезли.

Существующая в дендрарии в очень угнетённом состоянии *Thuja occidentalis* L. при пересадке на более плодородные почвы достигла 3-4 м высоты, цветёт и семеносит, возобновляется самосевом.

Наиболее раннее весеннее отрастание характерно для некоторых видов *Salix*, *Sorbaria pallasi* (G. Don. fil.) Pojark., *Prinsepia sinensis* (Oliv.) Bean., *Lonicera tolmachevii* Pojark., всех жимолостей секции *Coerulea* (в конце марта – начале апреля). Большинство же интродуцентов трогаются в рост при установлении круглосуточных положительных температур (в конце апреля – в первой-второй декадах мая). Подмерзание молодых побегов и листьев очень редко наблюдалось у *Sorbaria pallasi*.

Наиболее пластичными оказались виды Дальнего Востока. Большинство из них способны к быстрому закаливанию и без повреждений могут переносить резкие колебания температуры. Полной зимостойкостью характеризуются 52,8% видов этого региона.

Высокой зимостойкостью отличаются древесные интродуценты, завершающие рост задолго до наступления минусовых температур, своевременно проходят стадии закаливания, а побеги успевают хорошо одревеснеть. Исключение составляют *Sorbus aria* (L.) Crantz., *S. mougeottii* Soy. et Godr., *Paeonia suffruticosa*, *Juglans cinerea* L., *Kalopanax septemlobus* (Thunb.) Koidz., *Fraxinus rhynchophylla* Hance, завершающие рост рано, но тем не менее сильно ежегодно или периодически обмерзающие.

Таблица 1. Характеристика древесных растений, прошедших испытание в дендрарии

| Регион | Кол-во испытанных видов | Кол-во экологических групп | Жизненные формы | | | |
|------------------|-------------------------|----------------------------|-----------------|------------------------|------------|-------|
| | | | деревья | деревья или кустарники | кустарники | лианы |
| Сибирь | 163 | 10 | 26 | 18 | 81 | 4 |
| Дальний Восток | 199 | 8 | 54 | 15 | 78 | 15 |
| Восточная Азия | 188 | - | 38 | 5 | 94 | 2 |
| Средняя Азия | 154 | 7 | 23 | 13 | 60 | 2 |
| Европа | 184 | 7 | 45 | 7 | 71 | 2 |
| Северная Америка | 182 | 4 | 43 | 18 | 59 | 6 |
| Всего | 1070 | 10 | 229 | 76 | 443 | 31 |

Изменение условий произрастания оказало большое влияние на генеративную сферу. Многие виды обильно и регулярно цветут, но семена формируют недоброкачественными или имеющими исключительно низкую (менее 1%) всхожесть — *Picea pungens* f. *argentea*, *Larix sukaczewii* Dyl., *Betula* L. инорайонного происхождения, все виды *Hydrangea* L., многие виды *Spiraea* Ser. Высокой зимостойкостью обладают обильно и регулярно цветущие, но никогда не завязывающие семян *Aristolochia manshuriensis* Kom., *Cerasus maximowiczii* (Rupr.) Kom., *C. sachalinensis* Fr. Schmidt., *Viburnum lentago* L. Несмотря на значительный возраст, не вступили в генеративную стадию вполне зимостойкие *Juniperus sabina* L., *Betula potaninii* Batalin, *Ulmus scabra* Mill., *Sorbus turkestanica* (Franch.) Hedl., *Ribes meyeri* Maxim., *Eleutherococcus henryi* Oliv. (Лиховид, 1994).

Более требовательны к условиям внешней среды голосеменные и особенно род *Pinus* L.: из 12 испытанных видов этого рода в коллекции сохранились два сибирских и два - европейского происхождения (*Pinus montana* Mill., *P. nigra* Arn.).

Неблагоприятные лесорастительные условия, несмотря на полив, оказали негативное влияние на продолжительность жизни интродуцируемых древесных растений, не зависимо от их географического происхождения. Деревья и кустарники в сухой степи значительно быстрее стареют, чем в природных лесах.

В коллекции возраст большинства растений с жизненной формой деревьев не превышает 30 лет, и угнетающего влияния неблагоприятных условий пока не наблюдается. В 50 лет появились признаки старения у *Tilia amurensis* Rupr.: суховершинность, стволовая гниль, выпали отдельные особи. В самых ранних насаждениях (1949-1950 гг.) в возрасте 50 лет погиб *Ulmus pinnato-ramosa* Dick ex Koechne на участке с высоким стоянием грунтовой воды.

Быстрое старение ясно проявляется у растений с жизненной формой кустарники. По наблюдениям в течение 50 лет в дендрарии погибло 226 видов, преимущественно кустарников. Все интродуценты с жизненной формой дерева и кустарники, уступают по высоте древесным растениям дикой природы. Только низкие кустарники равны или выше своих сородичей. Совершенно не жизнеспособны в сухой степи древесные растения высокогорий – гольцового и подгольцового поясов, а также почти все представители *Ericaceae* Juss. с разными условиями их обитания, за исключением трёх видов *Rhododendron* L. (*R. ledebourii* Pojark., *R. sichotense* Pojark., *R. mucronulatum* Turcz.).

Несмотря на экстремальные природные условия, многие интродуценты характеризуются высокими показателями перспективности. Наибольший процент вполне перспективных видов (I балл – 47,4 %) отмечается в группе растений с жизненной формой деревьев или кустарников, способных менять форму жизни, приспосабливаясь к новому местообитанию. В группе с жизненной формой деревьев их значительно меньше – 38,9% от общего числа видов в группе.

Наименьшим числом вполне перспективных отличаются лианы и кустарники (3,2; 25,3%). Это объясняется высоким процентом обмерзающих лиан и по большей части отсутствия полноценных семян у кустарников. В тоже время зимостойкость и репродуктивная способность являются основными показателями при определении перспективности видов. Лианы и кустарники характеризуются более высоким содержанием перспективных растений (II балл – 41,9; 35,6%). В количестве менее и мало перспективных (III, IV баллы) значительных различий нет, но большим их количеством отличаются лианы, растения тёплых областей Приморья, Дальнего Востока, Средней Азии, Северной Америки (19,4; 16,1%).

Неперспективных видов (V балл) и абсолютно непригодных в составе всех жизненных форм сравнительно мало (не более 10,5%), причём высокий процент их отмечается в группе лиан. Однако следует отметить, что наиболее неперспективные погибли в первые 1–3 года.

Таким образом, выделено довольно большое количество перспективных растений, которые могут быть использованы для разных целей народного хозяйства. Дальнейшее развитие исследований направлено на выведение сортов, которые отличались бы устойчивостью, более продолжительным цветением, высоким качеством семян или лёгким вегетативным размножением и разнообразием окрасок как вегетативной, так и генеративной сфер.

Литература

- Лиховид Н.И. Интродукция деревьев и кустарников в Хакасии. – Новосибирск, 1994. – Т.1. – 346 с.
Лиховид Н.И. Интродукция деревьев и кустарников в Хакасии. – Новосибирск, 1994. – Т.2. – 330 с.
Лиховид Н.И. Интродукция древесных растений в аридных условиях юга Средней Сибири. – Абакан, 2007. – 287 с.
Рубаник В.Г., Солонинова И.Н. Интродукция североамериканских древесных растений на юго-востоке Казахстана. – Алма-Ата, 1989. – 172 с.
Русанов Ф.Н. Итоги интродукции и акклиматизации растений // Интродукция растений и зелёное строительство. – М., 1957. – С. 21–27.

УДК 630*271

© Р.И. Лоскутов

**Дендрарий Института леса им. В.Н. Сукачёва СО РАН
(г. Красноярск. Академгородок)****Р.И. Лоскутов**

Институт леса им. В. Н. Сукачёва СО РАН, Красноярск, Россия
E mail: institute@forest.akadem.ru

Arboretum of the V.N. Sukachev Institute of Forest SB RAS (Krasnoyarsk, Akademgorodok)
R.I. Loskutov

The history of arboretum creation has been summarized. A brief characteristic of woody plants collection has presented.

Необходимость исследований по интродукции декоративных древесных растений вызвана тем, что в практике зелёного строительства в таких крупных промышленных центрах, каким является г. Красноярск и другие города и населённые пункты южных районов Средней Сибири, очень незначителен ассортимент растений. Вызвано это недостатком знаний о росте, развитии и декоративных свойствах древесных растений как местной дендрофлоры, так и представителей растений из других ботанико-географических областей, растущих в более или менее сходных экологических условиях. Чтобы решить эту задачу, необходимо было путём экспериментальных работ в конкретных условиях (г. Красноярск) показать, какие деревья и кустарники могут быть использованы в практике зелёного строительства.

Идея создания дендрария принадлежала бывшему заместителю директора Института леса Коропачинскому Игорю Юрьевичу, ныне академику РАН. Большая помощь в организации работ при создании коллекции древесных растений и уходе за ними была оказана со стороны действительного члена академии наук СССР Александра Сергеевича Исаева. Непосредственное исполнение и руководство работами было поручено автору, старшему научному сотруднику Института, кандидату сельскохозяйственных наук. Дендрарий создан руками, практически, всех сотрудников Института леса без капиталовложений и других специальных государственных затрат.

К созданию дендрария приступили в 1977 г. На высокой (250–260 м над у.м.) террасе левого берега Енисея к югу от здания Института леса отведён участок для создания коллекции древесных растений. Площадь дендрария составляет 15,15 га, в том числе 8,5 га непосредственно для размещения коллекции, 6,5 га для интродукционного питомника и 0,15 га для холодных рассадников. Климат резко континентальный – с холодной зимой и коротким жарким летом. Дата перехода среднесуточной температуры через 0° отмечены весной 11.04 и осенью – 21.10. Вегетационный период начинается с 30.04, заканчивается – 02.10. Продолжительность его 154 дня. Средняя годовая температура воздуха 0,5 °С. Абсолютный минимум минус 53 °С, абсолютный максимум +38 °С. Первый осенний заморозок отмечен в среднем 20.09, последний весенний – 22.05. Среднее количество осадков – 485 мм. Почва в дендрарии дерново-карбонатная. С западной стороны к дендрарию примыкает жилой массив Академгородка, с северной и восточной – административные здания институтов в окружении спелых березняков и сосновых культур III–IV классов возраста (Лоскутов, 1991).

Исходный материал для интродукции выбирался на основании анализа флоры, предусматривающего изучение истории её формирования, видового состава, экологической характеристики видов растений, установления генетических связей с другими флорами, а также выделения видов, ценных для хозяйства, перспективных для введения в культуру или имеющих научное значение. Семена для интродукции собирали в естественных условиях и выписывали по делектусам; сеянцы, саженцы и черенки переносили как из природных условий, так и питомников. При этом составляли исчерпывающую документацию, определяли название вида, происхождение и качество материала. Большая часть исходного материала для интродукции была собрана в ботанических садах и дендрариях Новосибирска (ЦСБС СО РАН), Свердловска (Ботанический сад Института экологии растений и животных УНЦ АН СССР), Владивостока (Ботанический сад ДВНЦ АН СССР), Барнаула (Научно-исследовательский институт садоводства Сибири им. М.А. Лисовенко) и других учреждений. Учитывая основную поставленную перед нами цель интродукции древесных растений, экспозиции дендрария формировались путём создания небольших ландшафтных групп, в составе которых высаживались растения из разных ботанико-географических областей. При этом необходимо было показать как декоративные свойства растений, так и возможность их совместного произрастания.

Освоение растений при интродукции проводили методом выращивания растений в открытом грунте (в посевном отделении интродукционного питомника или холодных рассадниках), в школьном отделении, в дендрарии и на постоянных местах при озеленении Академгородка и других пунктов, а также путём введения интродуцентов в пригородные леса зелёной зоны г. Красноярска. В интродукционном питомнике семена высевали осенью в год сбора и переработки семян и весной. Если семена, обладающие длительным семенным покоем, не были готовы для осеннего посева или получены в зимние месяцы, их стратифицировали в холодильнике при низкой плюсовой температуре или в земляных траншеях на глубине 1 м в смеси с влажным субстратом (песок, мох или опилки). Не требующие стратификации семена в течение зимы до посева хранились в холодильнике. С целью выращивания устойчивых в новых экологических условиях интродуцируемых растений за ними систематически проводили агротехнические уходы (выборка оптимального режима обработки почвы, полив, борьба с сорняками и вредителями). При освоении растений на всех этапах работы отбирали стойкие, продуктивные и декоративные формы. В интродукционном питомнике и дендрарии были организованы фенологические наблюдения по методике фенологических наблюдений в ботанических садах СССР (Методика фенологических наблюдений... 1972 г). Зимостойкость интродуцентов регистрировали по 7-бальной шкале, рекомендуемой Советом ботанических садов СССР для всех научных учреждений, занимающихся интродукцией древесных растений: (Лапин, Калущкий, Калущкая 1979). В течение 30-летнего периода существования дендрария испытанию подвергались порядка 450 видов древесных растений. По состоянию на 2007 г. в коллекции дендрария произрастают 264 вида, разновидностей и форм декоративных древесных растений, относящихся к 75 родам и 28 семействам. Самым многочисленным как по числу родов, так и по числу видов, является семейство *Rosaceae* Juss. – 20 родов и 89 видов. Затем по числу родов следует семейство *Fabaceae* Lindl. – 6 родов и 12 видов и разновидностей; далее – *Caprifoliaceae* Juss. – 4 рода и 22 вида и разновидностей; *Pinaceae* Lindl. – 4 рода и 18 видов и разновидностей; *Oleaceae* Hoff et. Link – 4 рода и 12 видов и разновидностей; затем – *Betulaceae* Gray – 3 рода и 10 видов; *Grossulariaceae* DC. – 3 рода и 9 видов; *Araliaceae* Juss. – 3 рода и 3 вида; *Elaeagnaceae* Juss. – 3 рода и 3 вида. Следующими по числу таксонов являются – *Salicaceae* Mirb. – 2 рода и 26 видов и разновидностей; *Rhamnaceae* Juss. – 2 рода и 7 видов; *Cupressaceae* Bartl. – 2 рода и 3 вида; *Rhutaceae* Juss. – 2 рода и 3 вида; *Ranunculaceae* Juss. – 2 рода и 2 вида; *Vitaceae* Juss. – 2 рода и 2 вида. В то же время 13 семейств насчитывают всего по одному роду и 6 из них по одному виду. В коллекции преобладают деревья третьей величины, кустарники (ДК) – 74% и деревья первой величины (Д) – 24%. Лианы (Л) представлены 2-мя %, а полукустарники (Пк) не составляют и 1%. Распределение древесных растений по зимостойкости следующее: 169 таксонов имеет I балл; 19 – II балла; 47 – I – II баллы; 11 – I – III баллы; 8 – II – III баллы; 1 – II – IV балла; 6 – III балл; 3 – IV – VII балла. Различия в зимостойкости растений одного вида объясняется происхождением исходного материала при интродукции. Растения, прошедшие ступенчатую акклиматизацию, более зимостойки. 182 вида древесных растений, относящихся к 65 родам и 32 семействам, не выдержали испытаний при интродукции и выпали из коллекции по разным причинам (отбракованы из-за плохого качества исходного материала, особенно полученного по делектусам, вымерзания, механических повреждений, несоответствия экологических условий произрастания в дендрарии биологическим особенностям вида и др.). Коллекция дендрария представляет большую ценность благодаря разнообразному видовому составу декоративных древесных растений-интродуцентов. В её составе произрастают 22 редких вида древесных растений, в том числе – 4 вида, занесённые в Красную книгу РФ. Она служит базой для дальнейших научных исследований в разнообразных областях ботаники и для работ прикладного характера. Накопленные экспериментальные материалы и опыт работы по интродукции позволяют значительно увеличить видовой состав древесных растений, используемых в озеленении городов и других населённых пунктов юга Средней Сибири и в аналогичных условиях прилегающих районов Западной и Восточной Сибири. Растения, оказавшиеся наиболее устойчивыми и зимостойкими в условиях Красноярска, передаются для озеленения Академгородка, МУП «Совхоз Октябрьский» для массового размножения, используются для создания новых дендрологических парков, в зелёном строительстве Красноярска и других городов и населённых пунктах. За 1977–2005 гг. передано для озеленения около 400 тысяч экземпляров декоративных древесных растений.

Сотрудники дендрария участвуют в Международной программе ботанических садов по охране растений. Дендрарий используется как выносная экспозиция музея леса Красноярского края, способствуя расширению экологических знаний учащихся школ, студентов, преподавателей-биологов, работников зелёного строительства, лесного и сельского хозяйства. Ежегодно дендрарий посещают порядка 2–2,5 тыс. человек. Темы экскурсий из области ботаники и охраны природы, растениеводства и селекции, декоративного садоводства и ландшафтной архитектуры.

Интродукция древесных растений в сибирских условиях вызывает неизменный интерес у специалистов США, Германии, Ирландии, Франции, Швеции, КНР, Монголии, Израиля, Японии и других стран, посетивших его в разные годы.

Перспективы научных исследований заключаются в дальнейшем изучении адаптационных возможностей древесных растений при интродукции и освоении новых видов растений.

Литература

- Лоскутов Р.И. Интродукция декоративных древесных растений в южной части Средней Сибири. – Красноярск. 1991. – 190 с.
- Методика фенологических наблюдений в Ботанических садах СССР; Сб. стат. / Под ред. П.И. Лапина – М. Изд-во Гл. ботанического сада АН СССР. 1972. – 135 с.
- Латин П.И., Калуцкий К.К., Калуцкая О.Н. Интродукция лесных пород. – М. 1979. – 224 с.

УДК 635.92.05

© Н.В. Македонская

К вопросу интродукции сирени в ЦБС НАН Беларуси

Н.В. Македонская

Центральный ботанический сад НАН Беларуси г.Минск, Беларусь
E-mail: belyringa@mail.ru

On introduction genum *Syringa* L. into collection CBG of the NAS of Belarus

N.W. Makedonskaya

The results of introduction of genum *Syringa* L. into Central Botanical Garden of the NAS of Belarus was analyzed for the period from 1953 till 2008 years.

В последнее время возросший интерес к культуре сирени приобретает все большую практическую направленность. Если раньше виды и сорта сирени являлись обязательным элементом коллекций любого фонда ботанических учреждений, то сейчас ни один крупный садовый центр без включения ее в ассортимент не выходит на рынок. Стимулировал восстановление интереса к культуре сирени прежде всего альтернативный метод их размножения - *in vitro*, перспективность которого в ускоренной репродукции и получении массового здорового посадочного материала.

С 1953г в ЦБС НАН Беларуси изучаются вопросы создания, сохранения и воспроизводства коллекции рода сирень. За это время сортоиспытанию подверглись более 300 сортов. Актуальность исследования по обогащению культурной дендрофлоры средствами интродукции сирени не только сохраняется, но и возрастает.

В настоящее время коллекция сирени ЦБС НАН Беларуси насчитывает 248 таксонов, в том числе 18 видов 230 сортов. Проведенные обследования коллекции, достигших возраста 40–50 лет, показали заметное ее старение. Отмечено 20 %-ное поражение растений болезнью старости – различными грибами рода Трутовик. За годы многолетней интродукции коллекция сирени ЦБС НАН Беларуси неоднократно подвергалась омоложению с помощью обрезки. В настоящее время этот метод уже исчерпал себя, так как у многих сортов наблюдается разрушение древесины близ корневой шейки, что значительно ухудшает рост, снижает ветроустойчивость и приводит к их гибели. Значительный возраст маточных растений не позволяет провести их размножение зелеными черенками, так как репродуктивная способность и так невысокая, а с возрастом резко снижается.

Естественное старение, поражение болезнями создают угрозу потери части ценной коллекции. Вопросы омоложения коллекции очевидны. Особенно, если учесть, что создавалась она в послевоенное время не из корнесобственных растений. Тогда единственно приемлемым способом массового размножения сортов сирени была прививка.

Поэтому так актуальна работа по сохранению и пополнению коллекции сирени в ЦБС НАН Беларуси растениями, способными самостоятельно омолаживаться. Поэтому с 1993 г. пополнение и замена существующих сортов велась микроклональными растениями из отдела биохимии и физиологии растений ЦБС, где оптимизировали методы размножения сирени *in vitro*, а также из других биологических учреждений. Из коллекции *in vitro* ЦБС НАН введены в культуру 12 сортов. Первый сорт микроклональной сирени *Мадам Флора Степман*, высажен в коллекцию в 1993 г. в количестве 12 экземпляров в возрасте пяти лет. В настоящее время растения обильно цветут. У них с целью усиления появления поросли была проведена частичная омо-

ложивающая обрезка. С 1996 г. были переданы в отдел интродукции древесных растений следующие микроклонально размноженные сорта – *Пинк Мист*, *Юбилейная Радж Канур*, *Флора*, *Лунный Свет*, *Павлинка*, *Аукубофолия*, *Красавица Москвы*. В 2000 г. высажены на доращивание сорта *Жемчужина* и *Нестерка*, в 2003 г. еще 2 сорта – *М.Шолохов*, *Сенсация*. Переданные сорта в коллекции обильно цветут. Путем сравнения с описаниями сортов в регистре «Международного общества сирени» подтверждена аутентичность сортов, полученных микроклональным методом, кроме двух. У сорта *Красавица Москвы* в отличие от оригинала соцветия белые, а не розоватые, плотные, а не ажурные, с более мелким цветком и не типичной для исходного сорта формой цветка. Сорт *Аукубофолия* с типичной желтой крапчатостью листьев пока не зацвел, но стал активно возобновляться порослью.

Отмечена неоднородность вступления саженцев микроклонально размноженных сортов сирени в генеративную стадию. Сорта начинают зацветать в возрасте от 3 до 7 лет. Сорт *Жемчужина* зацвел раньше других, через три года, сорт *Нестерка* через 4 года, остальные сорта на 5 год и позже. Сирень сортов *Сенсация* и *М.Шолохов* еще не цвели. Можно предположить, что это связано с биологическими особенностями сортов, которые имеют сложное гибридное многоступенчатое происхождение. Кроме того саженцы сирени, независимо от способа их получения, болезненно реагируют на пересадки их на новое место. Первые два года саженцы, медленно адаптируясь на новом месте, резко снижают темпы прироста побегов до 4–8 см, выходя на норму прироста до 40 см только на 3 год. Все микроклонально размноженные сорта сирени после доращивания их в питомнике, претерпевают пересадки на постоянное место в коллекцию, возможно поэтому и сдвигаются сроки их зацветания.

С целью активного внедрения на рынок сирени белорусской селекции и лучших сортов мировой селекции доращиваются в открытом грунте около тысячи витроплантов сирени. Проведен анализ их адаптационных способностей в открытом грунте. Отмечено влияние сроков посадки на рост и развитие витроплантов в открытый грунт. Растения активно приживаются на новом месте и хорошо зимуют при летнем сроке – в начале августа. Позднеосенние посадки растений зависимы от перепадов зимних температур и приводят к их частичному выпадению. Весенние посадки (в мае) витроплантов из теплиц, где они рано трогаются в рост, ведут к затормаживанию роста растений и как следствие к снижению годового прироста.

В настоящее время находятся на доращивании в питомнике 30 корнесобственных сортов привезенных в 2005 г. из Института общей генетики РАН г. Москва. Это сорта микроклонального размножения – *Память о Вавилоне*, *Мулатка*, *Партизанка*, *Заря коммунизма*, *Полина Осипенко*, *Индия*, *Эксилент*, *Русская песня*, *Фирманент*, *Лебедушка*, *Жилбер*, *Гастелло*, *Аукубофолия*, *Свит Хардинг*, *Генерал Першинг*, *Мадам Антуан Бюхнер*, *Рочестер*, *Дрезден Чайн*, *К.Заслонов*, *Мирабо*, *Ипполит Менеджер*, *Ами Шотт*, *Великая победа*, *Франк Патерсон*, *А.Мересьев*, *Жанна д'Арк*, *Моник Лемуан*, *Память о Кирове*, *Век*, *Роял Перпл*. Кроме того, в 2008 г. привлечены для подращивания в питомнике 18 новых корнесобственных сортов, в том числе 10 сортов из культуры ткани НПЦ «Фитогенетика» г. Тула. и 5 сортов микроклонального происхождения из Польской фирмы и 3 сорта из ЛОС. Таким образом, коллекция сирени пополнится корнесобственными сортами сирени – *Аэлита*, *Джавахарлар Неру*, *Мишель Бюхнер*, *Мадам Лемуан*, *Конго*, *Маршал Фош*, *Мадам Каземир Перье*. В том числе 4 новых для коллекции сорта *Лиэга*, *Гайзенкалис*, *Богдан Хмельницкий*, *Монтень* – и продублированные сорта в корнесобственном варианте – *Красавица Москвы Надежда*, *Катерина Хавмейер*, *Сенсация*, *Маршал Лан*, *Жанна Дарк*.

В 2007 г. введены в коллекцию 16 корнесобственных сортов сирени. из Лесостепной опытной станции (Россия). Это популярные сорта селекции Л.А. Колесникова. – *Л.Леонов*, *М.Шолохов*, *И.В.Мичурин*, *Сумерки*, *Индия*, *П.П. Кончаловский*, *Олимпиада Колесникова*, а также редкие сорта сирени селекции Н.К. Вехова – *Гибрид ЛОС*, *А.Громов*, *Русь* и селекции Никитского ботанического сада – *Никитская*, *Ялта* и другие.

Параллельно привлечению в коллекцию новых сортов сирени проводится большая работа по сохранению старых сортов сирени. При подготовке территории под строительство новой экспозиционной оранжереи согласно Программе реконструкции сада в 2003–2004 гг. было пересажено 23 сорта. Кусты сирени были в возрасте 20–40 лет – *Аленушка*, *Вера Хоружая*, *Весталка*, *Грас Ортвейт*, *Катина*, *Контес Орас де Шуазель*, *Люси Бальте*, *Мари Легре*, *Мари Финон*, *Маршал Фош*, *Массена*, *Мирабо*, *Минчанка*, *Моник Лемуан*, *Найт*, *Небо Москвы*, *Огни Донбасса*, *Полтава*, *Поль Робсон*, *Поль Тирион*, *Памяти Смольской*, *Партизанка*, *Паскаль*. При пересадке у них была проведена сильная омолаживающая обрезка. После пересадки растения выглядели угнетенно. Резко снизили темпы роста побегов и не цвели. В результате многолетних проведенных поддерживающих растений интенсивных агротехнических мероприятий с формированием новой кроны, усиленной подкормкой органоминеральными удобрениями и последующим мульчированием дробленными ветками полностью восстановились 13 сортов – *Жемчужина*, *Аленушка*, *Вера Хоружая*, *Контес Орас де Шуазель*, *Мирабо*, *Памяти Смольской*, *Партизанка*, *Найт*, *Небо Москвы*, *Огни Домбаса*,

Полтава, Грас Ортвейт, Катина. У них отмечено увеличение роста побегов до 30–40 см и обильное цветение.

По международному соглашению о сотрудничестве между ботаническими садами России и Беларуси создается единый международный банк коллекции сирени *in vitro*. Совместно проводится биохимическое и генетическое тестирование сортов и видов сирени коллекций *in vitro* отдела биохимии и биотехнологии растений ЦБС НАН Беларуси (*in vitro* более 30 сортов) и отдела новых технологий размножения растений Главного ботанического сада РАН г. Москва (*in vitro* 75 сортов и 20 видов). Планируется в ЦБС НАН в открытом грунте создание нового маточника сирени, полученные с помощью культуры ткани. Активизировались работы по международному сотрудничеству с взаимным обменом черенками и саженцами с Международным обществом сирени и клубом Цветоводы Москвы.

Принятые меры позволили не только сохранить и увеличить сортовое разнообразие коллекции сирени ЦБС НАН Беларуси, но уже заменить четвертую часть коллекции на корнесобственные. Потенциал для увеличения коллекции корнесобственных растений составляет около 50 сортов находящихся на доращивании. Практически корнесобственная коллекция сирени создается заново. Она имеет огромное преимущество перед привитыми растениями в виде естественного сортового возобновления. Собранный коллекция преследует многие цели: показать разнообразие рода, иметь фонд для селекционной работы и служить источником для дальнейшего изучения и массового размножения.

УДК 581.14.634.2(575.2)(04)

© Г.В. Малосиева

Представители рода *Microcerasus* Webb. emend Spach в Ботаническом саду НАН КР

Г.В. Малосиева

Ботанический сад им. Э.Гареева НАН КР, г. Бишкек, Кыргызская Республика
E-mail: index-sem-kg@nm.ru

Representatives of genus *Microcerasus* Webb. emend Spach in the Botanical Garden of NAS KR G.V. Malosieva

This article gives a description of the characteristics of the growth and development representatives of genus *Microcerasus* Webb. emend Spach in the Botanical Garden of NAS KR and indicates their significance.

Растения рода *Microcerasus* Webb. emend Spach представляют немаловажный интерес для плодородства и озеленения.

В коллекциях дендрария-заповедника и дендрария родовых комплексов Ботанического сада им. Э. Гареева Национальной Академии наук Кыргызской Республики произрастают микровишни Средней Азии: *Microcerasus prostrata* var. *bifrons* (Fritsch.) Erem. et Juschev, *M. prostrata* var. *verrucosa* (Franch.) Erem. et Juschev, *M. prostrata* var. *verrucosa* f. *amygdaliflora* (Nevski) Erem. et Juschev, *M. prostrata* var. *tianschanica* (Pojark.) Erem. et Juschev, *M. prostrata* var. *tianschanica* f. *alaica* (Pojark.) Erem. et Juschev, Восточной Азии: *M. tomentosa* (Thunb.) Erem. et Juschev comb. nov. f. *tomentosa*, *M. glandulosa* var. *glandulosa*, *M. glandulosa* var. *japonica* (Thunb.) Erem. et Juschev comb. nov. и Северной Америки: *M. pumila* var. *pumila* и *M. pumila* var. *bessyei* (Bailey) Erem. et Juschev comb. nov. Систематика видов принята по Г.В. Еремину и А.А. Юшеву (1979).

Наблюдения за ростом и развитием данных микровишен проводились в течение 10 лет. Среднестатистическая дата отдельной фенофазы за все годы наблюдений определялась по общепринятому методу (Зайцев, 1984).

У разновидностей и форм микровишен Средней Азии сроки наступления фенологических фаз практически совпадают. Массовое набухание почек зависит от погодных особенностей весны. Средняя дата – 17 марта. В последние 3 года наблюдений (1999-2000-2001 гг.) в связи с продолжительными оттепелями зимой пробуждение к вегетации начиналось рано – 2 марта, 27 и 25 февраля соответственно.

Первые развернувшиеся листочки появляются либо в начале (7-10), либо в середине (12-19) апреля, в среднем – 12 апреля. В 2001 г. эта фаза отмечена уже 29 марта. Полное облиствление наступает в конце апреля, средняя дата – 25 апреля.

По нашим данным, фаза появления листьев обычно совпадает с началом цветения или наступает немного позже (3-6 дней), в среднем за 10 лет цветение начинается 15 апреля. Продолжительность цветения составляет примерно 13-15 дней. В этот период кусты данных микровишен очень декоративны. При обильном цветении эффектно смотрятся розовые цветки и ярко-зеленые листья.

Важным биологическим свойством растений является период зимнего покоя. Длительные оттепели зимой, а затем резкий возврат холодов могут нанести вред генеративным почкам среднеазиатских микровишен, характеризующихся относительно коротким периодом зимнего покоя (Еремин, 1973; Малосиева, 1999). Поздневесенние заморозки оказывали существенное влияние на характер цветения и плодоношения этих микровишен лишь в отдельные годы. Так, повреждение пестиков у *Microcerasus prostrata* v. *bifrons* и *M. prostrata* v. *tianschanica* отмечалось во время апрельских заморозков в 1993 и 1999 гг. В 1998 г. заморозки 20–22 апреля, а затем постоянные дожди с 23 по 28 апреля отрицательно сказались на плодоношении. Единичные плоды завязались только на некоторых экземплярах *M. prostrata* v. *bifrons*, созревание их началось позже, чем обычно, – во второй половине (17–20) июля. В остальные годы наблюдений поздневесенние заморозки (апрель–май), а они имели место в течение 10 лет ежегодно (кроме 1997 и 2000 гг.), не повлияли на цветение и завязывание плодов у изучаемых нами микровишен Средней Азии. Плоды у них начинают созревать во второй половине (16–20–24) июня или первой половине (4–8–10) июля, средняя дата – 28 июня. Массовое созревание наступает через 7–10 дней. В годы обильного плодоношения темно-красные плоды делают кусты микровишен очень декоративными.

Время прекращения роста побегов зависит от погодных условий и орошения. Как правило, он заканчивается в конце июня – начале июля. Его продолжительность, например, у *Microcerasus prostrata* v. *tianschanica* составляла от 77 до 120 дней. Кусты *M. prostrata* v. *bifrons* отзывчивы на хороший полив. У них часто наблюдается вторичный рост побегов в конце лета. В 1999 году побеги у этой микровишни росли до наступления массового листопада – 20–23 октября. В отдельные годы у *M. prostrata* v. *bifrons* наблюдалось и вторичное цветение, плоды после которого не завязывались. Среднеазиатские микровишни хорошо переносят атмосферную и почвенную засуху (Малосиева, 1999).

Прохождение листопада зависит от погодных условий. Среднестатистическая дата начала листопада – 12 октября. Обычно листопад у исследуемых микровишен начинается вслед за первым осенним похолоданием. Наступление массового листопада также зависит от того, какая погода установится после первых заморозков. Так, в связи с повторным похолоданием в 1992 году листопад прошел за неделю, остатки листьев замерзли. При установлении же теплой, сухой погоды течение листопада растягивается до 25–30 дней, как, например, в 1998 году с 12 октября по 10 ноября, хотя около 20% листьев подмерзло после первых заморозков, 9–10 октября. За все годы наблюдений листопад у микровишен закончился естественным путем только в 2000, 2001 гг. и у некоторых экземпляров *Microcerasus prostrata* v. *bifrons* в 1999 г. В остальные годы естественное течение листопада прерывалось морозами.

Сроки наступления фенологических фаз у представителей восточноазиатского региона различаются. Наступление фенофазы массового набухания почек у *Microcerasus tomentosa* f. *tomentosa* отмечается обычно в третьей декаде марта. В отдельные годы – в начале апреля. Среднестатистическая дата – 27 марта, у *M. glandulosa* var. *glandulosa* и *M. glandulosa* var. *japonica* – 20 и 22 марта, соответственно. Фаза появления первых развернувшихся листочков отмечалась в апреле в зависимости от массового набухания почек, примерно через 3 недели после этого. В среднем 19 апреля у *M. tomentosa* f. *tomentosa*, 17 апреля у *M. glandulosa* var. *glandulosa* и 20 апреля у *M. glandulosa* var. *japonica*.

Microcerasus tomentosa f. *tomentosa* зацветает до или вместе с распусканием листьев, обычно во второй декаде апреля, в отдельные годы в начале этого месяца, иногда в самом конце марта в зависимости от погодных условий. В среднем – 13 апреля. В Ботаническом саду цветение этого вида продолжается 2 недели или чуть больше и оканчивается по средним многолетним данным – 28 апреля. Начало созревания плодов приходится у *Microcerasus tomentosa* f. *tomentosa* на первую половину июня. В среднем – 9 июня. Массовое созревание отмечается примерно через 5–7 дней после начала. В среднем – 15 июня. Плоды держатся на кустах больше месяца. В 1998 г. из-за поздневесенних заморозков цветение было слабым, плоды не завязались.

У *Microcerasus glandulosa* var. *glandulosa* и *M. glandulosa* var. *japonica* цветение начинается после распускания листьев – во второй–третьей декадах апреля, иногда в начале мая. В среднем 22 и 24 апреля соответственно. Цветение продолжается 2–2,5 недели и заканчивается обычно в начале мая, в среднем 5–6 числа.

У *Microcerasus glandulosa* var. *glandulosa* слабое цветение наблюдалось лишь в 1998 г., когда на характер цветения повлияли поздневесенние заморозки 20–22 апреля и 4 мая. Наблюдалось подмерзание цветков и листьев. Созревание плодов у *M. glandulosa* var. *glandulosa* начинается в первой половине августа. Средняя дата – 12 августа. У некоторых экземпляров этого вида плоды начали созревать позже – во второй половине сентября. Массовое созревание плодов отмечено через 10–14 дней после начала.

Кусты *Microcerasus glandulosa* var. *japonica* в отдельные годы (1993, 1998, 2001) цвели слабо или не цвели вовсе (1994). Это связано с поздневесенними заморозками и сильным обмерзанием побегов зимой. Начало созревания плодов наступает в среднем 19 июля, массовое – примерно через 10 дней. У некоторых экземпляров плоды начали созревать позже – в начале августа.

Окончание роста побегов у *Microcerasus tomentosa* f. *tomentosa* отмечалось в разные годы в июне (сильная подсушка растений из-за рано наступившей жары и плохого полива), июле, августе и сентябре. Один год окончание роста побегов отмечено 3 октября, тогда период роста составил 164 дня, побеги ушли в зиму не одревесневшими, что отрицательно сказалось на их зимостойкости. Минимальный период роста побегов у этого вида за все годы наблюдений составил 55 дней.

Кусты *Microcerasus glandulosa* var. *glandulosa* прекращают рост обычно в конце июля – начале августа. Наиболее длительный период роста отмечен в 1999 г., он составил 159 дней, побеги росли до 10 сентября. У *M. glandulosa* var. *japonica* рост побегов прекращается в большинстве случаев в те же сроки, что и у предыдущего вида – конец июля – начало августа. Правда, в 1994, 1995 и 2001 гг. была подсушка кустов, и рост побегов закончился в июне. Минимальный период роста – 50 дней, максимальный – 118 дней.

Средняя дата начала листопада 17 октября для *Microcerasus tomentosa* f. *tomentosa*, 13 октября для *M. glandulosa* var. *glandulosa* и *M. glandulosa* var. *japonica*. В отдельные годы листопад начинался поздно, и его естественное течение прерывалось морозами. Так в 1994 и 1997 годах у *M. tomentosa* f. *tomentosa* он начался 30 октября и 27 октября. У *M. glandulosa* var. *glandulosa* и *M. glandulosa* var. *japonica* в 1994 г. листопад начался рано – 29 сентября и закончился естественным путем во второй декаде октября. В среднем окончание листопада отмечается у *M. tomentosa* f. *tomentosa* 7 ноября, *M. glandulosa* var. *glandulosa* – 29 октября, *M. glandulosa* var. *japonica* – 3 ноября.

В наших исследованиях вишни восточноазиатского происхождения имели короткий период покоя. Продолжительные оттепели зимой, особенно в феврале, и морозы в марте могут повредить генеративные почки этих видов. Исключение составляет *Microcerasus tomentosa* f. *tomentosa*, у которой в отдельные годы отмечен довольно длительный покой в феврале–марте (Малосиева, 1999). Данные микровишни удовлетворительно переносят атмосферную и почвенную засуху (Малосиева, 1999).

У двух североамериканских микровишен: *Microcerasus pumila* var. *pumila* и *M. pumila* var. *besseyi* – сроки наступления фенофаз и общая реакция на внешние условия аналогичны.

Набухание почек происходит обычно в первой декаде апреля. В отдельные годы, когда рано устанавливается теплая погода, – в конце марта. В среднем – 4 апреля. Первые развернувшиеся листочки появляются во второй половине апреля, иногда в начале мая, средняя дата – 22 апреля. Цветение часто начинается одновременно с распусканием листьев, либо немного позже, в среднем – 27 апреля.

Начало созревания плодов отмечается, как правило, в первой декаде июля, в отдельные годы – в начале второй декады. В 2000 г. эта фенофаза была отмечена 30 июня. В среднем за 10 лет плоды начинали созревать 8 июля.

Начало листопада часто отмечается после резкого похолодания в октябре. В некоторые годы листопад начинался в первой декаде ноября. В среднем – 25 октября. Листопад обычно не заканчивался естественным путем, растения уходили в зиму с частично не опавшими листьями.

Рост побегов у данных микровишен продолжается довольно долго. Например, в 1992 г. он длился до 27 августа и составил 95 дней, в 1993 г. – до 21 сентября (111 дней), в следующем 1994 г. – до 5 октября (153 дня). В связи с этим побеги не всегда вызревали полностью, и зимой верхушки обмерзали. В 1996, 1999–2001 гг. окончание роста побегов отмечено в первой-начале второй декады августа, в эти годы обмерзания побегов зимой не наблюдалось.

Изучаемые североамериканские микровишни отличаются длительным периодом биологического покоя, поэтому для цветковых почек этих растений зимние оттепели (10–15 дней) не представляют опасности (Малосиева, 1999). Практически ежегодные поздневесенние заморозки редко повреждают их цветки. Небольшое подмерзание пестиков наблюдалось лишь в 1992 г. и в 1998 г., когда заморозки совпали с цветением этих микровишен. В 1998 г. наблюдалось также подмерзание листьев после заморозков 19 мая. Данные микровишни удовлетворительно переносят атмосферную и почвенную засуху, отличаются довольно высоким уровнем жароустойчивости (Малосиева, 1999).

Таким образом, многолетние фенологические наблюдения показали, что все упомянутые представители рода *Microcerasus Webb. emend. Spach* вполне устойчивы в условиях Ботанического сада НАН КР.

Эти растения, имея много ценных качеств, таких, например, как карликовость, неприхотливость, легкая размножаемость, скороплодность, давно используются в селекции косточковых культур.

Их можно использовать и для озеленения в одиночных и групповых посадках. Так, очень декоративны восточноазиатские микровишни, хотя у *Microcerasus glandulosa var. glandulosa* и *M. glandulosa var. japonica* в суровые зимы обмерзают однолетние побеги. *M. glandulosa var. glandulosa* имеет много красивых форм, отличающихся по цвету, махровости цветков. Они могут использоваться в выгоночной культуре, что пополнит ассортимент растений, идущих на букеты. Небольшие кусты североамериканских микровишен прекрасно смотрятся на газонах, они декоративны в цвету и плодах, а также своими сизоватыми листьями, которые осенью приобретают эффектный бордовый цвет.

Среднеазиатские микровишни могут украшать места с недостаточным орошением.

Литература

- Еремин Г.В., Юшев А.А., Новикова Л.Н. Исследование видов рода *Microcerasus Webb. emend. Spach* в связи с их селекционным использованием // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – Л., 1979. – Т. 65. – Вып. 3. – С. 70–85.
- Зайцев Г.Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. – М., 1984. – 256 с.
- Еремин Г.В. Результаты изучения продолжительности периода зимнего покоя плодовых деревьев в Краснодарском крае // Научн. тр. Всесоюз. ин-та растениеводства Крым. опыт.-сел. ст. – Краснодар, 1973. – Т. 7. – С. 117–129.
- Малосиева Г.В. О зимнем покое цветковых почек микровишен в Ботаническом саду НАН КР // Интродукция и акклиматизация растений в Кыргызстане. Бишкек, 1999. С. 23–28.
- Малосиева Г.В. Жароустойчивость некоторых видов микровишен в условиях Чуйской долины // Интродукция и акклиматизация растений в Кыргызстане. – Бишкек, 1999. – С. 19–23.

УДК 581.522.4: 582.683.2

© М.Т. Мазуренко

Проблемы интродукции и натурализации вегетативно-подвижных древесных растений

М.Т. Мазуренко

Ботанический сад-институт ДВО РАН, Владивосток, Россия
E-mail: mazurenkom@mail.ru

Problems of introduction and naturalization of vegetative mobility woody plants

M. T. Mazurenko

Vegetative mobility promote acclimatization but sometimes to naturalization of plants. Among the vegetative mobility trees rootstock. Shrub, shrubby, climb plants became stronger shoot taking of root. More variable forms of vegetative mobility of grass. Among which spread crawling polifits. Geofitization underground organs accompanied among grass function of storing.

В интродукции древесных растений вегетативная подвижность играет важную роль (Мазуренко, Хохряков, 1971; Мазуренко, 2007; Огородникова и др., 2007 и др.). Вегетативное расселение, увеличение численности одного вида (сорта) растений со стойкими генетическими признаками сохраняет чистоту этого образца в культуре. При вегетативном размножении получается более быстрый результат, минуя развитие ранних этапов онтогенеза. Вегетативное размножение позволяет растениям сохранять свои позиции в природных обитаниях. В такой же мере это касается интродуцентов. В некоторых случаях только благодаря вегетативной подвижности интродуцированные растения сохраняются в культуре. В других случаях, при слабом семенном возобновлении или нарушении репродуктивного аппарата и таким образом отсутствия десимиляции, веге-

тативное размножение обеспечивает устойчивость вида при интродукции. Вегетативная подвижность напрямую зависит от строения, особенностей биоморф: направления роста побегов, мягкости их тканей, возможности соприкосновения побеговых систем с субстратом, их размерами; возможностью подземного ветвления корней, ксилоризомов, столонов и др. Вегетативное расселение зависит от влажности воздуха и субстрата. Важное значение имеет и состав субстрата, на котором (в котором) развивается растение – его мягкость, сыпучесть и другие особенности. У деревьев кроны находятся высоко в воздушном пространстве, побеги с почвой обычно не соприкасаются и таким образом они не имеют возможности укоренения на субстрате. Лигнификация тканей также препятствует укоренению. Особенно это касается более древних, по сравнению с покрытосеменными, голосеменных растений у большинства которых лигнифицированные ткани пропитаны смолами. Однако ветви некоторых хвойных деревьев и кустарников при постоянном оприкосновении с влажным и мягким субстратом укореняются. Например у ели сибирской (*Picea obovata*), пихты сибирской (*Abies sibirica*) на горных склонах ветви соприкасаясь с субстратом укореняются и производят вегетативное потомство. В сильной степени это выражено в горах у стлаников. Например, у кедрового стланика (*P. pumila*), сосны Муго (*Pinus mugus*) можжевельника казацкого (*Juniperus sabina*) и других. Эти особенности проявляются и в культуре. Например, пихта сибирская, посаженная в Чуприяновском лесном питомнике в Тверской области, в сильном затенении соприкасается нижними ветвями с грунтом, дает обильное вегетативное потомство. Таксодиумы (*Taxodium distichum*, *T. mucronatum*) в Батумском ботаническом саду образовали огромную декоративную рощу из вегетативного потомства. Их ветви, распластанные на крутом склоне укоренились. От них отросли дочерние деревья. Эти особенности широко используются и в декоративном садоводстве. Среди деревьев и особенно кустарников, кустарничков цветковых, покрытосеменных растений примеров корнеотпрыскости больше. Эта особенность дает им многие преимущества в сравнении с растениями не обладающими этим свойством. Так же как у хвойных растений, в благоприятных условиях возможно ветвеукоренение и возникновение вегетативно-подвижных форм роста. Особенно это касается кустарников и стланцев, стлаников, у которых вегетативный способ расселения становится доминирующим. Ярким примером такого способа вегетативной подвижности служат многие виды рода рододендрон (*Rhododendron*). Среди покрытосеменных растений кроме ветвеукоренения встречается и активная корнеотпрыскость. Благодаря чему создается запас покоящихся почек на расстоянии от материнского растения. Обеспечивается дочернее потомство вокруг материнского растения. При возникновении экстремальных условий, гибели материнского растения, почки на корнях активно реализуются, производя многочисленное вегетативное потомство. Ярким примером в северном полушарии, например, служит осина (*Populus tremula*), в степных районах Пензенской области миндаль низкий (*Amygdalus nana*) (Чистякова, Хрянин, 2007), а в засушливых районах северо-восточной Турции груша иволистная (*Pyrus salicifolia*). В культуре корнеотпрысковые деревья и кустарники обладают большей устойчивостью в сравнении с растениями расселяющимися исключительно семенным путем.

Примерами деревьев с активной партикуляцией могут служить: павловния Форчуна (*Paulownia fortunei*), азимина трехлопастная (*Asimina triloba*), акация серебристая (*Acacia dealbata*) в Батумском ботаническом саду. Вокруг материнских растений перечисленных видов образуются рощи деревьев вегетативного потомства достигающие размеров материнских. Аилант высочайший (*Ailanthus altissima*) на Кавказе, в Крыму, Средиземноморье, в Европе, а также в Америке, благодаря корнеотпрыскости в местах посадок растет плотными группами и проявляет тенденцию к натурализации. Активно расселяются корневыми отпрысками в Москве, Московской и Тверской областях, ирга канадская (*Amelanchier canadense*), аралия маньчжурская (*Aralia mandshurica*) в Москве. Корнеотпрысковые деревья могут сохраняться в культуре, даже если их надземные части, в несвойственных для них условиях обитаний, подмерзают. Это, например, робиния ложноакация (*Robinia pseudoacacia*) в Москве и в Твери. Отмерзая до основания в холодные зимы, робиния в благоприятные годы восстанавливается и обильно плодоносит. Вегетативно-подвижные корнеотпрысковые кустарники распространены в культуре широко. Например, стиракс японский (*Styrax japonica*), саркококка японская (*Sarcococca japonica*) в Батумском ботаническом саду. Североамериканский снежногодник белый (*Symphoricarpos albus*) – широко распространен в культурных посадках севера Европейской части России. Посадки этого вида производятся исключительно корневыми отпрысками. У кустарников ветвеукоренение встречается чаще в сравнении с деревьями, Их ветви находятся ближе к почве. Например, сумах (*Rhus thyphina*) во Владивостоке, в ботаническом саду при дуговидном изгибе мощных побегов формирования концами побегов соприкасаясь с почвой, укореняется. Возникшее дочернее потомство также обладает способностью к побегоукоренению. Таким путем сумах «шагает», расширяя пространство гигантской куртины. В химоническом климате соприкосновению концев ветвей с почвой способствует их пригибание снежными навалами. Придаточное укоренение приводит к самостоятельному образу жизни, автономии, возможно частичной (по-

лупарциаль), а в большинстве случаев полной самостоятельности, образовании парциального куста. Это касается не только деревьев и кустарников но и лиан, у которых укоренение полегающих на почву гибких побегов широко распространено. В культуре это разнообразные лианы: плющ обыкновенный (*Hedera helix*), глициния китайская (*Wisteria chinensis*), жимолость японская (*Lonicera japonica*), трахелоспермум жасминовидный (*Trachelospermum jasminoides*), – в Батумском ботаническом саду, текома (*Tecoma radicans*) в ботаническом саду города Алма-Аты и др. Некоторые лианы очень быстро расселяясь по поверхности почвы становятся агрессорами, имеют склонность к натурализации. Это, например, девичий виноград пятилисточковый (*Parthenocissus quinquefolia*) в средней России, жимолость японская (*Lonicera japonica*), сумах восточный (*Rhus orientalis*) и особенно пуэрария дольчатая (*Pueraria lobata*), агрессивно распространяющаяся на приморских откосах Черноморского побережья Кавказа вплоть до Сочи. В степной зоне Ростовской области вегетативная подвижность многим деревьям, кустарникам и лианам обеспечивает устойчивость как в природных так и искусственных ценозах (Огородникова, 2007). И в степной зоне имеются яркие примеры эргазофитов вышедших из под контроля человека, увеличивающие область распространения, подавляя природную растительность. В некоторых случаях агрессия принимает угрожающие формы, как, например ядовитая лиана (*Rhus toxicodendron*) в степной зоне и в южной Колхиде. Пример агрессии с помощью вегетативного расселения *Rubus acerifolia* на острове Реуньен на юге Африки. Колючая аркуатная ежевика « шагает » , укореняется и быстро продвигается по острову, заселяя все возможное пространство. Вегетативно подвижная высокая трава из имбирных (*Hedichium sp.*) также быстро расселяется на Реуньене, с помощью наземных корневищ.

Вегетативно-подвижные кустарнички в культуре могут образовывать густые почвопокровы. Полегание их надземных побеговых систем не вынужденное, а закономерное. Например, бересклет малый (*Euonymus nana*) в парках Тверской области, в старых парках Аджарии. Там он вполне натурализовался. К высокими кустарничкам относится широко распространенная в культуре садов магония (*Mahonia aquifolium*), быстро увеличивающая площадь куртины укоренением оснований полегающих побегов. Многочисленные стелющиеся виды рода кизильник широко используются на декоративных горках, в рокариях и как почвопокровные, например, кизильник Даммера с красными мелкими плодами (*Cotoneaster dammeri*). Корневищные карликовые корнеотпрысковые садовые формы бамбуков из рода саса (*Sasa*) в Сухумском ботаническом саду. Бамбуки расселяющиеся длинными корневищами в культурных посадках могут образовывать большие рощи, быстро увеличивающиеся в размерах. Например, высокий бамбук съедобный (*Phyllostachis edulis*) сорт «мосо» в Батумском и Сухумском ботанических садах. Посаженные единожды бамбуки, разрастаясь корневищами, образуют большие рощи.

Среди травянистых растений партикуляция широко распространённое явление. Почвопокровные травы широко используются в теневых садах, в цветоводстве. Это преимущественно расползающиеся полифиты (Мазуренко, Хохряков, 1971). Многообразные их биоморфы: длиннокорневищные, столонообразующие, наземно-ползучие объединяются в «ползучие» (Серебрякова, 1981). Встречаются в культуре и «подстилочные растения» (Высоцкий, 1906; Шик, 1953) или длиннокорневищные поверхностные (Зозулин, 1959), разрастающиеся под покровом лесной подстилки. Все вышеперечисленные примеры вегетативно-подвижных трав расселяются на грунте и внутри него. От деревьев к кустарникам, лианам, кустарничкам и далее к травам увеличиваются способы вегетативного расселения растений. Увеличивается и количество видов вегетативно подвижных растений. Соответственно жизненной форме, ее размерам увеличивается скорость распространения и количество поколений вегетативного потомства. У деревьев партикуляция протекает медленно и в случае корнеотпрыскового способа распространения, в большинстве случаев является резервом, усиливается при экстремальных факторах. У кустарников она протекает быстрее. У кустарничков она усиливается настолько, что их жизненная форма приближается к травянистой по скорости расселения вегетативного потомства. Ярким примером убыстрения вегетативного расселения служит линнея северная (*Linnaea borealis*), быстро расселяющаяся на лесной подстилке длинными тонкими шнуровидными плетями. Такой же кустарничек как и линнея – клюква (*Oxycoccus palustris*) быстро расселяется плетевидными побегами на поверхности сфагнома. Внешне они похожи на травянистые растения, но не утрачивают лигнификации побегов. Те же тенденции у северных ив-кустарничков (*Salix herbaceae*, *S. jurzevii*, *S. rotundifolia*), активно укореняющиеся в моховых покровах и на сырой щебенке. (Дервиз-Соколова, 1966; Полозова, 1990.). От деревьев к редуцированным кустарничкам прослеживается увеличение избирательности субстрата, экологических условий. Вегетативно-подвижные деревья и кустарники более устойчивы и толерантны к экологическим условиям в сравнении с кустарничками. Эти особенности необходимо учитывать при введении древесных растений в культуру. Почвопокровные травы широко используются в теневых садах, в цветоводстве. Это преимущественно расползающиеся полифиты (Мазуренко, Хохряков, 1971). Многообразные их биоморфы: длиннокорневищные, столонообразующие, наземно-ползучие объединяются в «ползучие» (Се-

ребрякова, 1981). Встречаются в культуре и «подстилочные растения» (Высоцкий, 1906; Шик, 1953) или длинно-корневищные поверхностные (Зозулин, 1959), разрастающиеся под покровом лесной подстилки. Все вышеперечисленные примеры вегетативно-подвижных трав расселяются на грунте и внутри него. Особняком стоят водные вегетативно-подвижные растения, также широко используемые в культуре в прудах, бассейнах. Водная среда обеспечивает беспрепятственное расселение отрезков побегов, корневищ. Ярким примером служит эйхорния (*Eichornia crassipes*), сверхбыстро распространяющаяся вегетативно на водной поверхности. В посадках ботанических садов, парков, дендрариев от деревьев к кустарникам, лианам, кустарничкам и травам увеличивается число вегетативно-подвижных растений и разнообразие способов вегетативного расселения. Выстраивается тот же последовательный ряд усиления вегетативной подвижности от деревьев к травам в ряду трансформации древесной формы в травянистую, сопровождающуюся не только усилением вегетативной подвижности, но и числом культурных видов. В этом ряду у трав усиливается геофитизация и специализация подземных побегов, которые приобретают функцию запасаания. К ним относятся и такие важные в жизни человечества растения как картофель, батат и многие другие, распространяющиеся исключительно вегетативным путем.

Литература

- Высоцкий Г.Н. Ергеня. Культурно-фитологический очерк // Тр. по прикладной ботанике, генетике и селекции. 1915. – Т.8, – Вып.10, – № 2. – С. 1113–1443.
- Дервиз-Соколова Т.Г. Анатомо-морфологическое строение *Salix phlabophylla*, *S. rotundifolia* // Бюлл.МОИП. Отд биол. 1966. – Т. 71. – № 2. – С. 28–36.
- Зозулин Г.М. Подземные части основных видов растений и ассоциаций плакоров среднерусской лесостепи в связи с вопросами формирования растительного покрова // Тр. Центр.-черноз.заповед. 1959. – Вып.51. – 314 с.
- Мазуренко М.Т. Значение вегетативной подвижности в интродукции растений // Биологическое разнообразие. Интродукция растений. – СПб., 2007. – С. 480–481.
- Мазуренко М.Т., Хохряков А.П. Вегетативное размножение в связи с интродукцией // Бюлл. Главн. ботан. сада. 1971. – Вып. 79. – С. 26–33.
- Огородникова Т.К. и др. Значение вегетативной подвижности при интродукции древесных растений в условиях степной зоны // Биологическое разнообразие. Интродукция растений. – СПб., 2007. – С.680–681.
- Полозова Т.Г. Жизненные формы кустарниковых видов *Salix* (Salicaceae) на острове Врангеля. // Бот. журн. 1990. – Т.75. – С. 1700–1711.
- Чистякова А.А., Хрянин В.Н. Онтогенез и популяционная организация миндаля низкого в степных сообществах Пензенской области в связи с проблемами охраны // Биоморфологические исследования в современной ботанике. – Владивосток. 2007. – С. 467–470.
- Серебрякова Т.И. Жизненные формы и модели побегообразования наземно-ползучих многолетних трав. // Жизненные формы: структура, спектры и эволюция. – М.: Наука. 1981. – С. 161–178.
- Шик М.М. Сезонное развитие травяного покрова дубравы // Ученые записки МГПИ им. В.И.Ленина. 1953. – Т.73. – Вып.2. – С.159–250.

УДК 631.524

© В.И. Маляровская

Гидрангея крупнолистная в России

В.И. Маляровская

Всероссийский научно-исследовательский институт цветоводства и субтропических культур, г. Сочи, Россия
E-mail: subplod@mail.ru

Hydrangea macrophylla in Russia

V.I. Malyarovskaya

A short biological characteristic of the *Hydrangea macrophylla* is given. The cultivars of *Hydrangea macrophylla* at the South of Russia region are listed. The cultivars perspective for introduction are revealed.

Климатические условия влажных субтропиков России позволяют успешно культивировать гидрангею крупнолистную (гортензию) в открытом грунте. Гидрангея крупнолистная растет здесь как в полутенистых местах, так и на солнечных, но в последнем случае почва должна быть постоянно влажной. Этому своеобразному растению не зря дали название *Hydrangea*, произведя родовое название от греческих слов *hydor* – вода и *angeion* – сосуд, подчеркнув этим, что растение влаголюбивое. Как следствие этого, основными лимитирующими факторами при культивировании гидрангеи крупнолистной, являются высокая температура воздуха и лимит почвенной влаги, которые могут отрицательно влиять на декоративность этой культуры. Еще одним лимитирующим фактором является карбонатная почва. Следует отметить, что севернее зоны субтропиков России, с их кислыми почвами, располагается пояс карбонатных почв, что препятствует распространению культуры гидрангеи на север (Карпун, 2006).

Впервые в Европе сорта гидрангеи крупнолистной стали известны из сборов голландского ботаника Тунберга с 1820 г. В районе Сочи этот красивоцветущий кустарник появился со второй половины XIX века (Пилипенко, 1954).

С 1900 г. в Европе началась активная селекция гидрангеи крупнолистной. Первые сорта были получены французскими оригинаторами Лемуаном, Нанси, Муйе, Вендомуа. Эти сорта, в основном, были ориентированы на оранжевую культуру, поскольку этот вид долго считался исключительно теплолюбивым. Все это существенно препятствовало распространению гидрангеи-гортензии как садового растения.

В результате интродукции на юг России попадали сорта как старой, так и современной селекции. Это существенно обогащало и расширяло сортимент гидрангеи крупнолистной наиболее декоративными и устойчивыми для зоны субтропиков сортами (Колесников, 1974).

Узкая прибрежная полоса Черноморского побережья Кавказа не является единственным местом произрастания гидрангеи крупнолистной. Культивировать гортензию возможно и за пределами субтропической зоны, в горных районах Кавказа, например. Так, в районе Красной поляны она хорошо адаптировалась и переносит кратковременное снижение температуры воздуха до -22°C и ежегодно цветет (Маляровская, Карпун, 2008).

В декоративном садоводстве различают две исходные разновидности гидрангеи крупнолистной: *Hydrangea macrophylla var. japonica hort.* с плоскими соцветиями, по современной классификации – **Lacecup Group** и *H. macrophylla var. mutabilis hort.* с шаровидными соцветиями, по современной классификации – **Hortensia Group**. В России сорта и формы гидрангеи крупнолистной наиболее полно представлены в Субтропическом ботаническом саду Кубани (г. Сочи). Здесь произрастают 29 сортов и одна разновидность: *cv. Admiration*, *cv. Altona*, *cv. Beaute Vendomoise*, *cv. Bichon*, *cv. Draps Wonder*, *cv. Enziandom*, *cv. General Patton*, *cv. Generale Vicomtesse de Vibraye*, *cv. Jogosaki*, *cv. Joseph Banks*, *cv. Le Cygne*, *cv. Madame de Vries*, *cv. Madame Faustin Travouillon*, *cv. Madame Maurice Hamard*, *cv. Mariesii*, *cv. Mariesii Grandiflora*, *cv. Mariesii Lilacina*, *cv. Mariesii Perfecta*, *cv. Mariesii Silver*, *cv. Monsieur Ghys*, *cv. Mousseline*, *cv. Pagoda*, *cv. Pensee*, *cv. Porzellan*, *cv. Soeur Therese*, *cv. Variegata Lutescens*, *cv. Venus*, *for. rosea* (Sieb. & Zucc.) Wils.

В результате интродукционного поиска выявлено, что в мировой практике декоративного садоводства используется более 600 форм и сортов (Gelderen, 2004), из которых наибольший интерес представляют:

группа Hortensia: сорта с белыми бракетями: *cv. Madame Legoux*, *cv. Regula*, *cv. Tomas Hogg*, *cv. Patio White*, *cv. Weise Konigin*, *cv. Nymphaea*; с розовыми бракетями: *cv. Adria**, *cv. Albrechtsburg*, *cv. Baccara*, *cv. Bagatelle**, *cv. Draps Pink*, *Bodensee**, с красными бракетями: *cv. Red Emperor*, *cv. Red Star*, *cv. Sonja Steiniger*, *cv. Sonntagskind*, *cv. Benelux**, *cv. Queen Emma*; с синими бракетями: *cv. Blauer Ball*, *cv. Blauer Prinz***, *cv. Blauer Zwerg***, *cv. Blaulicht*, *cv. Indigo***, *cv. Iris***; с сиреневыми бракетями: *cv. Amethyst*, *cv. Ami Pasquier**, *cv. Berlin*, *cv. Cote d'Azur*, *cv. Europa*, *Fiancailles*; двуцветные (биколор): *cv. Sabrina*, *cv. Ripple*, *cv. Mirai*, *cv. Harlequin*, *cv. Frau Yoshimi*, *cv. Frau Toshi*;

группа Lacecup: сорта с белыми бракетями: *cv. Angel Light*, *cv. Ao gashima gaku*, *cv. Bachstelze*, *cv. Blanc Bleu Vasterival*, *cv. Brympton Mauve*; с розовыми бракетями: *cv. Aduarda*, *cv. Aureovariegata*, *cv. Blauling**, *cv. Blaumeise*, *cv. Bleu Bleu Vasterival**, *cv. San Remo*; с красными бракетями: *cv. Buntspecht*, *cv. Fasan**, *cv. Flamingo*, *cv. Kardinal*, *cv. Rotdrossel*, *cv. Rotkehlchen*; с сиреневыми бракетями: *cv. Blaukehlchen*, *cv. Dr. Jean Varnier*, *cv. Geisha*, *cv. Morgan Blue*, *cv. Nactigall*, *cv. Schamrock*; с синими бракетями: *cv. Blauling*, *cv. Blaumeise***, *cv. Blue Billow***, *cv. Blue Lace***, *cv. Sea Foam***, *cv. Taurus***. Звездочкой отмечены сорта с вариабельной окраской бракетей.

Сортам гидрангеи крупнолистной свойственна синонимика. Так, например, *cv. Madame Faustin Travouillon* известен и как *cv. Peacock*, а в России этот сорт долго был известен как *cv. Hortensia*. Из перечисленных форм только третья часть японской традиционной селекции, остальные садовые формы европейской селекции (Gelderen, 2004).

Культура гидрангеи крупнолистной несомненно перспективна для юга России. Однако, распространение многих интересных в декоративном плане форм гидрангеи крупнолистной сдерживается недостатком сведений о биологических и экологических особенностях культуры в регионе. Исследования в данном направлении нами проводятся и есть основания считать, что они будут результативны.

Что касается актуальности интродукции новых форм гидрангеи крупнолистной, то она очевидна, как в плане декоративного садоводства, так и в плане теоретического изучения некоторых аспектов засухоустойчивости садовых растений.

Литература

- Карпун Ю.Н. Декоративная дендрология Северного Кавказа. – СПб., 2006. – 392 с.
Колесников А.И. Декоративная дендрология. – М.: Лесная промышленность, 1974. – 632 с.
Маляровская В.Н., Карпун Ю.Н. Сортимент гидрангеи крупнолистной в субтропиках России // Декоративное садоводство России. – Сочи, 2008. – С. 84–90.
Пилипенко Ф.С. Гидрангея крупнолистная (*Hydrangea macrophylla*) // Деревья и кустарники СССР. – М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1954. – Т. 3. – С. 166–168.
Субтропический ботанический сад Кубани. Аннотированный каталог. – Сочи, 2007. – 83 с.
van Gelderen C.J., van Gelderen D.M. Encyclopedia of Hydrangeas. – Portland–Cambridge: Timber Press, 2004. – 277 p.

УДК 582.772

© Г.Д. Манжуловская

Кишиневский дендрологический сад один из основных центров сохранения и интродукции растений в Молдове

Г.Д. Манжуловская

Кишиневский дендрологический сад, г. Кишинев, Молдова
E-mail: m-galina-d@mail.ru

Kishinev Dendrological Garden is one of the main centers for conservation and introduction of plants in Moldova

G.D. Manjulovskaia

Kishinev Dendrological Garden is one of the main centers for conservation and enrichment of biodiversity in Moldova. It was found in 1950 and its territory covers 83 ha. At present its collection contains 1920 taxons. The genetical fond collection was found for reproduction of more decorative plants and enrichment of Moldovan flora. At present time we began to study and introduce woody plants on the small territory.

Ввозить экзотические древесные растения в Молдову начали с середины XIX века, когда учредили Бессарабское училище садоводства. Здесь впервые испытали более 160 древесных экзотов, а поставленные задачи и методы по введению инорайонных растений актуальны и в настоящее время. Цель училища, как писал первый его директор А. Денгинк, приготовить практических садоводов и распространение улучшенных садовых произведений, свойственных краю. Точное познание отношения экзотов к факторам окружающей среды может избавить, начинающих заниматься садоводством от убыточных опытов и неудачных попыток в разведении тех или иных растений несвойственных местному климату (Денгинк, 1867).

В конце века, интенсивно идет строительство парков и садов. Возникает потребность в новом посадочном материале, поэтому образуется сеть питомников, которые, также завозят и выращивают древесные растения из других стран. Но все эти работы носили стихийный характер, и только с образованием в Молдове Ботанического сада (ныне Дендрологический сад) началась целенаправленная интродукция, изучение и внедрение инорайонных древесных растений.

Кишиневский дендросад, основан в 1950 г. как Ботанический сад АН МССР, но в связи с выделением Ботсаду новой территории в 1972 г. был реорганизован и сейчас является одним из основных центров интродукции растений в Молдове. Генеральный план разработан архитектором ГБС АН СССР Л.Е. Розенбергом (Кишиневский дендропарк, 1988).

Создание такого учреждения имело не только научное, но и большое практическое значение. Аборигенная древесно-кустарниковая флора Молдовы, около 140 таксонов (Гейдеман, 1980), не обеспечивала растущие потребности зеленого и лесного хозяйств республики и поэтому появилась потребность в новых высокопродуктивных и декоративных растениях инорайонной флоры. В тот период, набор растений для озеленения Молдовы с ее разнообразными климатическими и почвенными условиями, составлял всего около 30 видов деревьев и кустарников (Леонтьев, Космодемьянская, 1977), но уже в 1972 г. Ботаническим садом была собрана коллекция растений свыше 500 видов и форм (Кишиневский дендропарк, 1988).

Дендрологический сад расположен в центральной части Кишинева на площади 83 га и окружен со всех сторон городскими застройками, оказывающими постоянную антропогенную нагрузку на его насаждения. Растения размещены в ландшафтном стиле с элементами регулярной планировки. Экспозиции созданы по ботанико-систематическому принципу.

Еще с 1975 г. по Постановлению Совета Министров МССР Кишиневский дендрологический сад взят под государственную охрану как памятник ландшафтной архитектуры, что подтверждено решениями Парламента в настоящее время.

Сейчас большинство ландшафтов дендросада имеют более чем 50-летний возраст, т.е. это уже сложившиеся биологически устойчивые группы местных и интродуцированных растений, которые на некоторых участках дают высокий художественный эффект и могут служить образцами сложных ландшафтных композиций (Большой хвойный участок, участок чубушников и катальп, экспозиции берез и вейгел и др.). Имеются и участки молдавской флоры, где экспонируются основные типы лесов Молдовы с сопутствующими элементами травянистых сообществ.

В настоящее время коллекция растений дендрологического сада составляет 1920 таксонов, в том числе: древесно-кустарниковые – 1400, цветочно-декоративные, включая розы – 520. Наибольшее количество таксонов представляют семейства: Cupressaceae – 59, Pinaceae – 58, Rosaceae – 46, Caprifoliaceae – 78, Oleaceae – 71, Fabaceae – 68 (Методические рекомендации..., 1989). Наиболее многочисленны роды: *Spiraea* – 67, *Crataegus* – 57, *Acer* – 52. Древесные растения собраны из разных частей света. Наибольшее количество таксонов привлечено из северо-атлантической, восточно-азиатской и евро-сибирской областей. Большая часть растений достигла репродуктивного периода и является источниками семян и черенков. Из редких видов здесь произрастают: *Abies arizonica* Meer., *Pinus bungeana* Zucc., *Pinus flexilis* James., *Calocedrus decurrens* (Torr. Florin.) *Acer assyriacum* Pojark., *Acer trifidum* Hook. et Arm., *Magnolia loebneri* Kache, *Cudrania tricuspidata* (Carr. Bur.) и др. С целью пополнения коллекций растениями-интродуцентами дендрологический сад осуществляет постоянный обмен семенными каталогами с другими странами.

В основном, экспозиции сформированы из древесных растений, выращенных на питомниках дендросада, из семенного материала полученного, в том числе, из естественных мест произрастания. В последние годы в основном завозятся живые растения или их черенки. Приобретение высокодекоративных видов и культиваров древесных и цветочных растений позволили создать новые оригинальные экспозиции, демонстрирующие не только разнообразие растений, но и применение их в разных комбинациях: древесные-цветочные; древесно-цветочные-инертный материал, сложные композиции в вазах, контейнерах и т.д.

За годы своего существования дендрологический сад значительно обогатил интродуцентами флору Молдовы. Почти с первых лет существования питомников часть посадочного материала после первичного исследования передавалась на доращивание или для создания маточников промышленным питомникам коммунального и лесного хозяйств. Многие насаждения республики имеют растения, интродуцированные Кишиневским дендросадом, это виды и формы: *Betula*, *Pinus*, *Juniperus*, *Platanus*, *Spiraea*, *Forsythia*, *Deutzia* и др.

Здесь неоднократно разрабатывался для соответствующего периода научно-обоснованный ассортимент древесных и цветочных растений с учетом различных природно-климатических районов Молдовы, причем первый такой ассортимент разработан, в том числе на основе обобщения опыта создания старинных приусадебных парков в Молдове, которые получили свое развитие в XI-X-XV вв. (Леонтьев, 1967).

Несмотря на то, что в озеленение ежегодно передавались новые высоко-декоративные виды и формы интродуцированных растений, выживали и чаще встречаются в насаждениях наиболее устойчивые из них: *Juniperus sabina* L., *Juniperus sabina* 'Tamariscifolia', *Pinus montana* Mill., *Catalpa bignonioides* Walt., *Platanus acerifolia* Willd., *Acer monspessulanum* L., *Cotoneaster horisontalis* Dcne., *Deutzia scabra* Thunb., *Forsythia*

suspensa (Thunb.) Vehl., *Spiraea bumalda* Burv., и др. Единично в озеленительных насаждениях республики можно встретить также выращенные дендросадом такие редкие виды, как *Ginkgo biloba* L., *Liriodendron tulipifera* L., *Cercis canadensis* L., *Taxus baccata* L., *Poligonum baldschuanicum* Reg., *Berberis thunbergii* DC.

Одной из основных задач дендрологического сада является сохранение и размножение редких и вымирающих видов и форм древесно-кустарниковой аборигенной флоры, поэтому в нашей коллекции имеется 9 растений из 12, занесенных в Красную книгу Молдовы (Cartea Roşie, 2001), в том числе *Alnus glutinosa* Rupr., *Alnus incana* (L.) Moench., *Euonymus nana* Bieb., *Carpinus orientalis* Mill., *Crataegus pentagyna* Waldst. et Kit., *Padus avium* Mill., *Pyrus elaeagnifolia* Pall., *Staphylea pinnata* L., *Rhamnus tinctoria* Waldst. et Kit. Эти растения можно встретить только в местах их естественного обитания или в коллекциях Дендрологического и Ботанического садов., что возможно связано с отсутствием информации об их свойствах, хотя многие из них легко размножаются. Некоторые из них достаточно декоративны и на питомниках Дендрологического сада выращиваются для этих целей, в том числе *Padus avium*, *Pyrus elaeagnifolia*, *Euonymus nana*. Нами разрабатываются и предлагаются перспективные методы семенного и вегетативного размножения наиболее декоративных растений.

Следует отметить, что Кишиневский дендросад стал источником посадочного материала при создании нового Ботанического сада АН Молдовы, который в настоящее время обладает самой крупной в Молдове коллекцией растений. Дендрологическим садом проводится научно-просветительская природоохранная работа.

В последние годы изменились требования к ассортименту древесных растений. Если раньше он был ориентирован на крупные озеленительные объекты, то в настоящее время большей популярностью пользуется оформление офисов, частных домов и других объектов, которые в наших условиях имеют небольшие площади для создания зеленых насаждений, поэтому, с учетом этого пополняются коллекции декоративных растений. За последние годы завезено более 120 новых высоко декоративных таксонов древесно-кустарниковых растений, изучается их резистентность в наших условиях, методы размножения. Некоторые из них уже переданы в озеленение. В результате разработан новый перспективный ассортимент декоративных растений для питомников дендрологического сада, включающий, в том числе кроме традиционных растений:

- растения с красивыми цветами: *Paulownia tomentosa* (Thunb) Stend., *Cercis canadensis* L., *Albizia julibrissin* Durazz., *Hibiscus syriacus* L., *Hibiscus s. 'Album?'*, *Exochorda rasemosa* (Lind.) Rehd. и др.;
- с необычной формой кроны: *Malus purpurea 'Pendula'*, *Betula pendula 'Youngii'*, *Salix fragilis 'Bullata'*, *Salix alba 'Vitellina pyramidalis'*, *Salix matsudana 'Tortuosa'* и др.;
- вечнозеленые лиственные: *Pyracantha coccinea* Roem., *Pyracantha c. 'Soleil d'Or'*, *Stranvaesia davidi* Lindl., *Euonymus fortunei 'Emerald'n Gold'*, *Yucca filamentosa* L., *Berberis juliana* Scheid.;
- вечнозеленые хвойные: *Taxus baccata 'Aurea'*, *Thuja plicata 'Zebrina'*, *Th. occidentalis 'Ellwangeriana'*, *Th. oc. 'Smaragd'*, *Juniperus pygmaea C Koch.* и др.;
- цветными или пестрыми листьями: *Berberis vulgaris 'Atropurpurea'*, *Vinca major 'Variegata'*, *Buxus sempervirens 'Aureo-variegata'*, *Acer pseudoplatanus 'Purpureum'* и др.;
- с ароматными цветами: *Buddleia davidi* Franch., *Paeonia suffruticosa* Andr., *Spartium junceum* L., *Philadelphus lemoinei* Lemoine и др.;
- с оригинальными плодами: *Koelreuteria paniculata* Laxm., *Maclura pomifera* (Raf.) Shneid., *Malus siboldii* Rehd.;
- для вертикального оформления: *Lonicera japonica 'Aureo-reticulata'*, *Lonicera periclymenum 'Belgica'*, *Parthenocissus tricuspidata 'Witchii'* и др.

Таким образом, Кишиневский дендрологический сад сохраняет и обогащает биоразнообразие растений в Молдове путем интродукции растений с полезными свойствами. Разработан перспективный ассортимент высокодекоративных растений, который уже выращивается на питомниках дендросада и используется в озеленении и декоративном садоводстве.

Литература

- Гейдеман Т.С. .Краткий определитель декоративных деревьев и кустарников Молдавской ССР. – Кишинев, 1980. – 65 с.
- Денгинк А. Обзор действия Бессарабского училища садоводства // Сборн. историко-статистических сведений о Бессарабии. – Кишинев, 1867.– 102 с.
- Кишиневский дендропарк. – Кишинев, 1988. – С. 3–5.

- Леонтьев П.В., Космодамианская М.М. Зеленое строительство в Молдавии // Исследования Ботанического сада АН МССР (1947–1977). (Сб. статей). – Кишинев. – С. 71.
- Леонтьев П.В. Парки Молдавии. – Кишинев, 1967. – 93 с.
- Манжуловська Г.Д. Дендрологічна колекція Кишинівського дендросаду // Роль ботсадів у збереженні рослинного різноманіття. Вип. 1. – Київ, 1999. – С. 79.
- Методические рекомендации по комплексному ассортименту древесных и цветочных растений для озеленения и Молдавии и курортной зоны «Сергеева». – Кишинев, 1989. – 76 с.
- Холоденко Б.Г. Деревья и кустарники для озеленения в Молдавии. – Кишинев, 1974. – С. 3–4.
- Cartea Roşie a Republicii Moldova. Ediția a 11-a. – Chişinău, 2001. – 288 p.

УДК 635.92:581.543.6:631.529

© Л.Г. Мартынов

О зимостойкости древесных интродуцентов в Ботаническом саду Института биологии Коми Научного Центра

Л.Г. Мартынов

Институт биологии Коми научного центра УрО РАН, Сыктывкар, Россия
E-mail: zainullina@ib.komisc.ru

About the frost-resistance of woody plants introduced in the Botanical garden of the Institute of biology of the Komi Science Centre

L.G. Martynov

The present work deals with assessment of the frost resistance of woody plants originated from different geographical zones and belonging to 390 taxa. Frost-resistant plants have been found for early development start. Due to changing climate conditions, aliens finish every phenophase before the norm which naturally has its positive effect on the frost resistance rate.

Зимостойкость древесных растений, интродуцированных из различных областей, является одним из важнейших биологических свойств, определяющих успешность интродукции. Проблемой интродукции растений в Республике Коми, начиная с 1936 г., занимается отдел Ботанический сад Института биологии Коми НЦ УрО РАН. Район, где проводятся исследования, находится недалеко от Сыктывкара в южном направлении и относится к подзоне средней тайги. Здесь самая высокая теплообеспеченность вегетационного периода, сумма температур выше +5 °С по многолетним данным составляет 1900 °С, что позволяет многим интродуцированным видам древесных растений полностью пройти сезонный цикл развития и своевременно подготовиться к перезимовке. Однако зима в районе исследований суровая. Среднемесячная температура января в Сыктывкаре составляет –15,2 °С, средний из абсолютных минимумов температуры –42 °С, а абсолютный минимум достигает –51 °С (Климат Сыктывкара, 1986). Часто в районе отмечаются резкие колебания температуры в осенне-зимние и зимне-весенние периоды, вызывающие разного рода повреждения древесных интродуцентов. Положительным является достаточное количество осадков, выпадающее в зимнее время, что предохраняет растения от вымерзания.

В ходе изучения древесных растений за последние 15 лет у них обнаруживаются существенные изменения в росте и развитии, направленные в сторону ускоренного прохождения фенологических фаз, увеличивается рост в высоту. Растения реже стали подвергаться сильному обмерзанию. Все это говорит о том, что климат в Республике Коми меняется в сторону потепления. Доказательством того, что климат в республике меняется, являются метеоданные для района Сыктывкара, полученные от Коми республиканского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды за последние 12 лет – с 1997 по 2008 г. Так, среднегодовая температура воздуха за этот период составила +1,3 °С, что выше нормы на +0,9 °С, среднесуточная температура за вегетационные периоды этих лет – +12,8 °С, что выше на +0,4 °С, а средняя продолжительность вегетационного периода составила 149 дней, что больше на четыре дня. Как известно, существенную роль на ход роста и развития растений оказывает количество часов солнечного сияния, которое увеличилось в районе Сыктывкара на 49 часов при среднегодовой норме 1093 часа.

За многолетний период интродукционного изучения древесных растений было мобилизовано большое количество видо- и сортообразцов, однако приживается в суровом климате лишь небольшая их часть. Растения гибнут не только в первые годы жизнедеятельности, но и в последующие будучи уже во взрослом состоянии. Основной причиной выпадения растений из коллекции является недостаточная их зимостойкость. Немаловажное значение в продлении продолжительности жизни видообразца имеет надлежащий уход за растениями, который не всегда соблюдается. Сохраняются в коллекции на долгие годы наиболее выносливые виды, обладающие высокой зимостойкостью (Мартынов, 2008).

В настоящее время коллекционный фонд древесных растений Ботанического сада насчитывает 550 таксонов, относящихся к 78 родам 34 семейств (Скупченко, Скроцкая, 2006). Половина из них привлечена на испытание за последние десять лет. В процессе длительного изучения многих древесных растений у них выявились различные ритмы сезонного развития и различная зимостойкость, которые зависят от географического происхождения, таксономической принадлежности, места получения исходного материала и других свойств (Мартынов, 1984, 1986, 1989; Скупченко и др., 2003 и др.). Исследованиями установлено, что чем раньше растения начинают вегетацию и ее завершают, тем они являются более зимостойкими. Для условий Севера с его коротким вегетационным периодом важным показателем при оценке зимостойкости вида является рост побегов-сроки и характер протекания ростовых процессов. У зимостойких видов рост побегов начинается в ранние сроки, интенсивность его особенно велика в первой половине периода роста. Проведенные нами исследования ритмики роста у видов родов *Sorbus* L., *Acer* L., *Crataegus* L., *Picea* A. Dietr. различного географического происхождения в разные годы доказывают это (Мартынов, 1989). При этом у зимостойких интродуцированных видов обнаруживается слабая корреляционная связь между линейным ростом побегов и температурным фактором.

Многолетние наблюдения за древесными растениями 390 таксонов позволили выявить перспективность географических районов для интродукции. Наиболее перспективными для интродукции в подзоне средней тайги оказались представители сибирской флоры (из 18 видов, находящихся на изучении, 17 являются зимостойкими, что составляет 94,4%). Высокий процент зимостойких видов - 84,4% имеют растения Евразии с ареалами, приуроченными к северным районам (из 45 видов коллекции, 38 являются слабо и не обмерзающими). Примерно такой же процент зимостойких видов насчитывается среди растений Дальнего Востока с частью ареала в Восточной Сибири (17 видов из 19 зимостойкие). Несколько снижена зимостойкость у видов древесных растений Дальнего Востока, заходящих частью ареала в Восточную Азию (из 39 видов, находящихся на изучении, 27 вполне зимостойки). Для дальневосточных деревьев и кустарников свойственны ранние сроки наступления и завершения вегетации, что сближает их с местными растениями, однако в силу раннего пробуждения они нередко страдают от выпревания и повреждаются ранними весенними заморозками. Более низкая зимостойкость у видов растений Восточной Азии (Китай, Япония, Корея), особенностью которых является раннее развитие, как и у дальневосточных, но более продолжительный рост побегов, который не завершается к началу перезимовки, поэтому чуть больше половины видов подмерзает (15 видов из 26), но хорошо отрастает, цветет и плодоносит. В основном это невысокие кустарники.

Менее перспективными для интродукции в местных условиях являются виды деревьев и кустарников Европы. Они характеризуются более поздними сроками прохождения фенологических фаз, особенно виды с южными ареалами, требующие для своего полноценного развития высоких значений сумм температур, поэтому число высоко зимостойких видов составляет лишь 41,0% (23 вида из 55). Что касается древесных растений родом из Северной Америки, то по ритму сезонного развития и зимостойкости они разнородны, но преобладают виды с поздними сроками развития. В целом отмечено, что виды, привлеченные из северных и северо-восточных районов Северной Америки являются более зимостойкими, чем виды из восточно-центральных и западных районов. Всего на изучении 62 североамериканских вида, из них примерно 48 % видов являются достаточно зимостойкими. Наименее перспективны кавказские, средиземноморские и среднеазиатские растения, однако об их окончательной оценке перспективности говорить пока рано, так как испытанию подверглась лишь небольшая часть видов, но и среди них выявилось определенное число довольно устойчивых в северном климате. Особую группу древесных растений представляют садовые формы, сорта и гибриды, отличающиеся высокими декоративными качествами. В коллекции их насчитывается 109 таксонов. По зимостойкости они весьма разнородны, так как образовались от видов разного географического происхождения. Примерно 60% таксонов обмерзает, но не погибает, а восстанавливается благодаря высокой побегообразовательной способности.

В течение последних десяти лет у древесных растений наблюдаются более быстрые сроки прохождения фенологических фаз и редкие случаи сильного обмерзания. Этому, безусловно, способствуют благоприят-

ные условия климата района исследований. Если те растения, которые в течение вегетационного периода медленно росли и развивались и не успевали вовремя подготовиться к зимним условиям, то сейчас благодаря своевременному завершению роста побегов и их одревеснению они стали переносить суровые зимы намного успешнее. Растения достигли высоких размеров, которых раньше они не имели, улучшилось их общее состояние, некоторые видообразцы после длительного перерыва повторно начали образовывать плоды. В таблице представлены среднемноголетние данные о состоянии некоторых подмерзающих видов растений дендрария за два сравнительных периода проведения исследований на протяжении последних 35 лет. Как видно в таблице, практически все виды растений к концу периода 1996-2008 гг. достигли намного больших размеров в высоту, по сравнению с теми же видами за период наблюдений 1974-1992 гг. Как у деревьев, так и кустарников наблюдается тенденция роста именно в высоту. Существенные изменения в росте, развитии и зимостойкости претерпели виды древесных растений Европы с ареалами в южных и западных частях: *Quercus robur*, *Euonymus europaea*, *Berberis vulgaris*, *Corylus avellana*, *Sorbus x hybrida*, *Syringa vulgaris*, *Ulmus foliacea* и др.

За последние годы в Ботанический сад мобилизовано большое число новых таксонов древесных растений для изучения. Впервые в интродукцию поступили родовые комплексы растений *Buxus* L., *Chamaecyparis* Spach, *Taxus* L., *Myricaria* Desv., *Microbiota* Komar., *Tamarix* L., *Amorpha* L., *Buddleja* L., *Gleditsia* L., *Ptelea* L., а также большое количество декоративных форм хвойных. За сравнительно короткий срок (5-12 лет) интродукционного испытания уже сейчас выявились перспективные виды, формы и сорта для культивирования в Республике Коми. Помимо поступления новых таксонов садом привлечены для повторного изучения образцы видов растений, которые раньше из-за низкой зимостойкости считались малоперспективными и требовали дополнительного укрытия на зиму: *Amygdalus nana* L., *Ligustrum vulgare* L., *Berberis thunbergii* DC., *Aesculus hippocastanum* L., *Chaenomeles japonica* (Thunb.) Lindl., *Actinidia kolomikta* (Maxim.) Maxim., *Sorbus mougeottii* Soy.-Willem., *Cotynus coggygria* Scop., *Elaeagnus argentea* Pursh., *Weigela x hybrida* Jacq. (Чарочкин, Волкова, 1971). Сейчас они проявляют достаточно высокую зимостойкость.

Таким образом, в Республике Коми в настоящее время сложились благоприятные условия для проведения широких интродукционных работ с древесными растениями, разнообразными по видовому и географическому составу.

Литература

- Климат Сыктывкара. – Л.: Гидрометеиздат, 1986. – 192 с.
- Мартынов Л.Г. Рост и развитие древесных интродуцентов в Коми АССР // Тр. Коми фил. АН СССР. Интродукция новых видов растений на Севере. – Сыктывкар, 1984. – № 68 – С. 134–143.
- Мартынов Л.Г. Сезонный ритм развития и зимостойкость древесных растений в Коми АССР // Бюл. Гл. ботан. сада. 1986. – Вып. 139. – С. 21–27.
- Мартынов Л.Г. Интродукция древесных растений в Коми АССР: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М.: ГБС АН СССР, 1989. – 24 с.
- Мартынов Л.Г. О долговечности древесных интродуцентов в Ботаническом саду Института биологии // Эколого-популяционный анализ полезных растений: интродукция, воспроизводство, использование: Матер. X Междунар. симпоз. (Сыктывкар, Республика Коми, Россия, 4–8 августа 2008 г.). – Сыктывкар, 2008. – С. 120–121.
- Скупченко Л.А. и др. Интродукция полезных растений в подзоне средней тайги Республики Коми (Итоги работы Ботанического сада за 50 лет). – СПб.: Наука, 2003. – Т. 3. – 214 с.
- Скупченко Л.А., Скоцкая О.В. Коллекция дендрария (деревья и кустарники) // Каталог коллекции живых растений Ботанического сада Института биологии Коми НЦ УрО РАН. – Сыктывкар, 2006. – С. 46–63.
- Чарочкин М.М., Волкова Г.А. Интродукция и акклиматизация перспективных растений (древесные, кустарниковые и травянистые орнаментальные растения). Научный отчет за 1966–1970 гг. (Ф. 3. Оп. 2. Ед. хр. 222). – Сыктывкар, 1971. – Т. 4. – 100 с.

УДК 635.976/.977: 581.6: 582.734 (477.60)

В.Н. Меженский

Интродукция и перспективы использования деревьев и кустарников семейства Rosaceae Juss. с махровыми цветками в зеленом строительстве на Юго-Востоке Украины

В.Н. Меженский

Артемовская опытная станция питомниководства Института садоводства УААН, Артемовск, Украина
E-mail: mezhenskyj@inca.donetsk.ua

Introduction and prospects of double flowers trees and shrubs (Rosaceae Juss.) using for green construction in the South-East of Ukraine

V.N. Mezhenskyj

The ornamental trees and shrubs of Rosaceae family in the South-East of Ukraine have been introduced. Wood plants with double flowers are very attractive and useful for green construction. The double flowers varieties of *Cerasus avium* (L.) Moench, *Cerasus serrulata* (Lindl.) G. Don ex Loud., *Cerasus vulgaris* Mill., *Chaenomeles californica* W. Clarke ex C. Weber, *Chaenomeles speciosa* (Sweet) Nakai, *Crataegus laevigata* (Poir.) DC., *Crataegus mordenensis* Boom., *Microcerasus glandulosa* (Thunb.) M. Roem., *Louiseania triloba* (Lindl.) Pachom., *Louiseania triloba* Ч *Prunus* spp., *Persica vulgaris* Mill., and *Persica mira* (Koehne) Koval. et Kost. Ч *Persica vulgaris* are recommended for wide use.

Для обогащения ресурсов декоративных растений важное значение имеет интродукция красивоцветущих деревьев и кустарников, спрос на которые в последнее время возрастает. Большую декоративную ценность представляют формы растений с махровыми цветками (Колесников, 1974). К сожалению, набор таких растений для условий юго-востока Украины довольно невелик (Каталог..., 1988).

Целью работы является расширение ассортимента декоративных растений красивоцветущими сортами и формами. Объектами исследований были деревья и кустарники коллекции нетрадиционных плодовых культур Национального центра генетических ресурсов растений Украины и растения гибридного фонда, имеющие декоративное значение. Изучение проводили на Артемовской опытной станции Института садоводства УААН.

Сезон цветения открывают ранние сорта *Louiseania triloba* (Lindl.) Pachom, начинающие цвести в середине-конце апреля. Сортовой состав *Louiseania triloba* довольно невелик, в городских насаждениях обычно встречается сорт 'Plena'. В нашей коллекции представлены сорта, различающиеся сроками цветения: ранние – 'Розовая №2', 'Киевская', '№81', средние – 'Танюша', 'Катерина', поздние – 'Plena', 'Лена', 'Ладислава', '№154'. Разница в начале цветения между этими группами составляет около 5 дней. Обильное цветение длится у отдельного сорта в зависимости от генотипа и условий года обычно 10–16 дней. Когда заканчивается цветение сортов ранней группы, начинают цвести поздние сорта, благодаря чему общий период цветения *Louiseania triloba* составляет 25–27 дней. Таким образом, применяя в декоративных насаждениях разные сорта луизеании, можно удвоить период непрерывного цветения. Сорта *Louiseania triloba* различаются по окраске лепестков от розовой до темно-розовой, диаметру цветков от 2,5 до 3,5 см, количеству лепестков, имея в среднем от 15 до 40 и максимально 17–56.

Представляет интерес группа сортов, происходящих от скрещивания луизеании с разными видами сливы. Сорт 'Веснянка' был получен в комбинации скрещивания *Louiseania triloba* Ч *Prunus cerasifera* Ehrh. Отцовским видом сорта 'Памяти Махмета' является *Prunus domestica* L. При создании сорта 'Снега Уимурь' цветки *Louiseania triloba* опыляли вначале *Prunus salicina* Lindl., а затем смесью пыльцы *Prunus domestica* + *Prunus cerasifera*. От кустовидных сортов *Louiseania triloba* эти гибриды отличаются древовидным габитусом и большей силой роста. Цветки светло-розовые или розовато-белые, более крупные – 3,5–4 см, у сорта 'Снега Уимурь' – 3,5–4,5 (5,5) см в диаметре. Количество лепестков колеблется в среднем от 14 до 25 (максимально 29–43).

Вслед за ранними сортами луизеании зацветают махровые персики. Цветение их в зависимости от условий года начинается в середине апреля – начале мая до появления листьев. Цветки *Persica vulgaris* Mill. 'Fleur Blanche' крупные 4 см в диаметре, с 37 (23–41) белыми лепестками. У сортов 'Дюймовочка', 'Magnifique',

‘Эльф’ цветки розовые, с 15–17 (до 24) лепестками. У гибридного сорта ‘Весна’ (*Persica mira* (Koehne) Koval. et Kost. × *Persica vulgaris*), цветки помельче, 3,5 см в диаметре, розовые, с 18 (13–23) лепестками. Цветение длительное – 2–3 недели, но обильное не каждый год. В предыдущие годы из-за низкой зимостойкости полностью выпали сорта декоративного персика ‘Ассоль’, ‘Восторг’, ‘Декоративный 054’, ‘Дюймовочка’, ‘Огонь Прометей’, ‘Розовый дождь’, ‘Снегурочка’. Для отбора более стойких форм выращены сеянцы от свободного опыления зимостойких сортов.

В это же время зацветает *Cerasus avium* (L.) Moench ‘Plena’ с густомахровыми белоснежными цветками, состоящими из 49 (41–55) лепестков. Цветение обильное, продолжающееся в течение месяца.

Одними из наиболее привлекательных деревьев в период цветения являются махровые сакуры, которые зацветают через несколько дней после начала цветения махровой черешни. *Cerasus serrulata* (Lindl.) G. Don ex Loud. ‘Kanzan’ в Украине культивируют довольно широко, однако этот сорт в условиях юго-востока Украины оказался недостаточно зимостойким. В молодом возрасте выпал также сорт ‘Shurofugen’. Напротив, ‘Kiku-shidari-sakura’ – великолепный сорт с хризантемовидными темно-розовыми цветками, состоящими из 44 (42–46) лепестков и плакучей кроной, выдержал экстремально суровую зиму 2005/2006 г., когда температура воздуха снижалась до –34,3 °С. У сорта ‘Shimidsu-sakura’ цветки в бутонах розовые, при распускании белые, с 24 (18–27) бахромчатыми по краю лепестками. Цветение у сакур длится месяц и более.

В конце апреля–начале мая начинается цветение у *Microcerasus glandulosa* (Thunb.) M. Roem. ‘Alboplena’. Ее низкие кусты, высотой 1–1,5 м, в течение трех недель густо покрыты белоснежными цветками.

Позже других видов вишни, в начале–середине мая зацветает *Cerasus vulgaris* Mill. ‘Rhexii’. Оригинальной формы цветки в середине содержат несколько зеленых листочков, окруженных белыми лепестками.

Полумахровые цветки имеют отдаленные гибриды *Armeniaca vulgaris* Lam. Ч *Microcerasus besseyi* (Bailey) Mez. ‘Дружба’ и (*Microcerasus besseyi* × *Prunus salicina*) Ч *Prunus cerasifera* ‘Эврика 99’, однако их цветки мелкие и не создают особого декоративного эффекта.

Среди представителей рода *Chaenomeles* Lindl. имеется множество декоративных сортов, в том числе махровоцветущие. В нашей коллекции они представлены *Chaenomeles speciosa* (Sweet) Nakai ‘Rubra Plena’. Этот сорт начинает цвести позже других сортов хеномелеса, в начале–середине мая. Цветки 5 см в диаметре, ярко-красные, с 15 лепестками, беспестичные. Уступает по степени цветения другим сортам хеномелеса, вследствие чего теряет в декоративности. Более привлекательно выглядит сорт ‘Simonii’. У него цветки ярко-красные, обычно пятимерные, однако встречаются с 6–13 лепестками. Такое же явление наблюдается у сорта *Malus Purpurea* (Barbier) Rehder ‘Aldenhamensis’, у которого наряду с обычными цветками встречаются цветки с 10–12-лепестковым венчиком.

В ходе селекционной работы нами среди сеянцев гибридного фонда выделены махровые формы *Chaenomeles Chsuperba* (Frahm) Rehder и *Chaenomeles* × *californica* W. Clarke ex C. Weber с белыми, розовыми, оранжевыми и красными цветками с удвоенным или утроенным количеством лепестков. Наиболее интересны пряморослые гибриды *Chaenomeles* × *californica* ‘11–8–161’, ‘11–11–159’, ‘11–11–160’, ‘11–12–157’, ‘11–12–160’, ‘11–12–166’.

В середине мая начинает цвести *Crataegus laevigata* (Poir.) DC. ‘Rubra Plena’. Цветки до 1,5 см в диаметре, пунцово-красные. Цветение очень обильное, продолжающееся до трех недель, что делает этот сорт одним из наиболее желанных в декоративных насаждениях. От скрещивания его с *Crataegus succulenta* (Link.) Schraed. происходит *Crataegus Chmordenensis* Boom. ‘Toba’ с белыми или розоватыми цветками до 2 см в диаметре.

Изучавшиеся сорта с махровыми цветками имеют преимущества перед типичными формами благодаря повышенной красочности и более длительному цветению. Их необходимо шире использовать в декоративных насаждениях, с учетом последовательности и продолжительности цветения.

Махровые сорта достаточно приспособлены к почвенно-климатическим условиям юго-востока Украины. Виды, которые в суровые зимы могут подмерзать, например, декоративные персики, следует высаживать на местах защищенных от зимних ветров, обеспечивая специальным уходом, что больше подходит для индивидуальных садов.

Большинство изучавшихся видов достаточно устойчивы к биотическим факторам среды. Насекомые-вредители не наносят им существенного вреда. Опасными болезнями для персика является курчавость листьев, для луизеани и микровишни – монилиальный ожог. Возбудители этих болезней в годы с затяжной прохладной и влажной весной вызывают заболевания, в результате которых растения теряют декоративность и могут в конечном итоге даже погибнуть. Поэтому для защиты этих растений необходима обработка фунгицидами. Пострадавшие растения сразу после цветения сильно обрезают, что позволит восстановить крону и обеспечить цветение на следующий год.

Сортовые растения махровых сортов следует размножать вегетативно, прививая на соответствующие подвой. В ряде случаев возможно семенное размножение. Так, сеянцы от свободного опыления *Crataegus laevigata* 'Rubra Plena' имеют махровые цветки. Много сеянцев с махровыми цветками дает при посеве семян от свободного опыления в условиях коллекции *Louiseania triloba* 'Розовая №2'.

Наблюдения за названными сортами и формами показали, что при соблюдении необходимых агротехнических мероприятий они могут быть пригодными для озеленения в агроклиматических условиях юго-востока Украины.

Литература

Колесников А.И. Декоративная дендрология. – М., 1974. – 704 с.

Каталог растений Донецкого ботанического сада: Справ. пособие / Л.Р. Азарх, В.В.Бакланова, Р.И.Бурда и др. – Киев, 1988. – 528 с.

УДК 58.006

© В.В. Меркер

Об итогах и перспективах интродукции древесных растений в Челябинской области

В.В. Меркер

ГОУ ВПО «Челябинский государственный университет», г. Челябинск, Россия
E-mail: VMerker@rambler.ru

Concerning results and prospects of wood plants introduction in Chelyabinsk region

V.V. Merker

The results of generalization experience and history of introduction aboriginal and foreign species during more than a hundred years period of wood plants introduction in Chelyabinsk region are given in the article. There is information about 334 species of introduced foreign wood plants belonging to 104 genera and 43 families. The facts about the seats of introduction are presented. The adventive fraction is singled out and its analysis is done. The intelligible tendency of changes of regional dendroflora under the influence of a human being is shown on the pattern of the analysis of wood plants introduction history in the region and also by means of picking out the periods of introduced fraction formation.

История интродукции древесных растений в Челябинской области слабо документирована, сведения, имеющиеся в литературе и характеризующие состав и вопросы истории происхождения интродуцированной фракции дендрофлоры, крайне ограничены, скудны и разрознены, обобщающих работ и специальных флористических исследований по изучению интродуцированных растений области не проводилось. Гербарные сборы интродуцированных древесных растений делались попутно, в рамках общих флористических исследований. Первые исторические сведения об интродукции древесных пород в Челябинской области относятся к первой половине XIX века и касаются усадебных насаждений, а также – к началу XX века, и связаны с закладкой первых питомников и введением в их ассортимент экзотических деревьев и кустарников. За годы советской власти интродукция древесных пород, в первую очередь, плодовых, получила своё дальнейшее развитие благодаря деятельности Южно-Уральского научно-исследовательского института плодоводства и овощеводства (ЮУНИИПОК), созданию лесозащитных насаждений и питомников ЮУЖД, лесных культур в лесхозах области, организации коллективных садов и активной любительской интродукции. Кроме того, работы по выращиванию искусственных древесных насаждений велись в Троицком районе, в Ильменском государственном заповеднике. Планомерного изучения очагов интродукции в нашей области не проводилось, однако, в серии обобщающих статей по истории развития интродукции растений на Урале (Мамаев, 1989; Мамаев, Ипполитов, Бакланова, 1991) авторы упоминают несколько очагов интродукции древесных растений, в частности, в Троицком районе и в г. Пласт. Некоторые сведения о составе древесных пород на террито-

риях бывших усадеб и первых питомников имеются в исторических, мемуарных, архивных материалах и газетных публикациях. Таким образом, при общей ботанической изученности Челябинской области, данных, на основании которых можно было бы с исчерпывающей полнотой судить о состоянии вопроса интродукции древесных растений, получить целостную картину исторических и современных тенденций развития данного процесса, совершенно недостаточно.

Для выявления современного состава интродуцированной фракции дендрофлоры на изучаемой территории автором с начала 2000-х годов проводились поиск и полевые исследования очагов интродукции древесных растений. В результате найдено и исследовано более 50 различных мест произрастания инородных древесных растений, собрано более 2000 гербарных образцов интродуцентов, хранящихся в Гербарии Ботанического сада Челябинского государственного университета (CSUH). Наиболее детально изучался состав древесных насаждений в парках и дендрологических коллекциях, в том числе частных. Материалы этих исследований отражены в ряде статей (Меркер, 2005а, 2008а), некоторые промежуточные данные изучения и анализа интродуцированной фракции дендрофлоры Челябинской области опубликованы (Меркер, 2005б, в, 2008б, 2009). При реконструкции истории интродукции древесных растений в Челябинской области обобщены все опубликованные до 2009 года сведения, а также оригинальные данные, в большинстве пунктов интродукции инородных видов были осуществлены поездки для ознакомления с опытом интродукции и гербаризации.

Видовой состав инородной древесно-кустарниковой растительности исторически складывался на протяжении более 150 лет и, при отсутствии специальных центров интродукции, сформировался в значительной мере спонтанно, усилиями многих организаций, специалистов и садоводов-любителей. Парки на территориях старых усадеб, насаждения питомников, школьные и вузовские дендрарии, садовые приусадебные участки и другие типы зелёных насаждений можно рассматривать как своеобразный эксперимент по интродукции древесных растений различного происхождения. Одними из первых, кто стал причастен к интродукции древесных растений в Челябинской области, были богатые купцы, заводчики и золотопромышленники, создававшие сады и парки при домах и дачах. Активно способствовали появлению, выращиванию и распространению новых видов древесных растений любители – энтузиасты естествознания, которые пополняли свои садовые и приусадебные участки новыми видами и сортами растений.

Отрезок времени, примерно в 170-190 лет, на протяжении которого формировалась интродуцированная фракция дендрофлоры, можно разделить на четыре периода по интенсивности этого процесса. Первый период, непосредственно связанный со временем возникновения первых садов и парков, – ранний, охватывает XIX век (примерно, с 1820-х гг.) и начало XX века до 1917 г. Ранний период характеризуется введением в культуру представителей местной флоры и незначительным использованием посадочного материала инородных деревьев и кустарников. За первый период спонтанной интродукции на территории Челябинской области был интродуцирован 21 вид инородных древесных растений из 8 семейств. Пока трудно установить точно, когда и кем введены в культуру *Salix fragilis* L., *Acer negundo* L., *Populus balsamifera* L., *P. suaveolens* Fisch., *Caragana arborescens* Lam., *Acer tataricum* L., *Malus baccata* (L.) Borkh., *Elaeagnus angustifolia* L., но уже в начале XX века они были одними из основных древесных пород, используемых для создания декоративных насаждений в садах и парках. Второй период (с 1917 года по 1934 г.) связан, преимущественно, с созданием и активной деятельностью первых двух питомников древесных плодовых и декоративных растений в г. Челябинск и г. Златоуст. За второй период формирования фракции можно считать установленным введение в культуру ещё 31 вида инородных древесных растений, относящихся к 11 семействам. В этот период в ассортимент интродуцируемых растений входят, преимущественно, декоративные виды. Третий период, значительный по временному интервалу, – с середины 1930-х гг. по конец XX века. Данный период характеризуется этапами разной продуктивности интродукционного процесса, переходом от любительского, самодеятельного садоводства к промышленному интродукционному процессу, переходом от любительского, городского питомника, развитием лесной интродукции, созданием обширных лесозащитных насаждений. К этому же периоду относятся менее продуктивные этапы, связанные с социальными потрясениями в обществе (военные и послевоенные годы, годы перестройки), что крайне негативно сказывалось на состоянии интродукционной деятельности. Повидимому, общее количество интродуцированных в третий период инородных древесных растений составляет 180 видов из 37 семейств. Последний период (с начала 2000-х гг. по настоящее время) связан с резким увеличением интереса к озеленению частных приусадебных участков, возникновением частных питомников и активным ввозом на территорию области инородных древесных растений из питомников Европы. В четвёртый период возникают два новых центра интродукции древесных растений – Ботанический сад Челябинского государственного университета и дендрарий агроинженерного университета. В течение сравнительно небольшого периода времени (8-10 лет) в культуре появилось 102 новых для территории области вида древесных растений из 26 семейств.

Всего в области нами выявлено и учтено 58 очагов интродукции, из них в лесостепной зоне расположено 40 (большая часть которых находится в г. Челябинске и его окрестностях), в лесной зоне – 10, в степной – 8. Из них – 12 пунктов являются приусадебными участками, 16 – садовыми участками в коллективных садах, 4 – старыми усадебными парками, 8 – питомниками лесхозов, дистанций ж.-д., муниципальными и частными, 17 – парками, городскими садами, дендрариями школ и вузов, ботаническими садами. Нужно сказать, что эти пункты интродукции далеко не равноценны, каждый из них имеет свои особенности и свою ценность. Наиболее значительный ассортимент древесных растений представлен в коллекциях Ботанического сада (204 вида, из них 156 видов иноземных) и двух питомников: Исаковского питомника МУП «Горзеленстрой» (154 вида, из них 98 – иноземных) и частного питомника «Кедр», активно развивающего интродукционную и коммерческую деятельность в последние годы (161 вид, из них 136 – иноземных). В насаждениях ЮУНИИПОК, основная деятельность которого связана с селекцией плодово-ягодных культур, с момента исторического его основания отмечено в целом 63 вида (без учёта форм и культиваров) иноземных древесно-кустарниковых растений, столько же выявлено в насаждениях городского сада им. А.С. Пушкина (г. Челябинск). В старовозрастных насаждениях парков бывших помещичьих усадеб Троицкого района количество иноземных видов колеблется от 18 до 20.

Анализ накопленного опыта показывает, что научные и, особенно, практические работы по интродукции связаны, преимущественно, с использованием древесных экзотов в лесном и лесозащитном хозяйствах, значителен результат исследований и экспериментов (в том числе любительских) по интродукции плодово-ягодных древесных растений. Специальных же научных учреждений, которые занимались бы созданием коллекций иноземных деревьев и кустарников, испытанием декоративного материала для озеленения населённых пунктов и садово-паркового строительства (кроме одного муниципального питомника), до последнего времени не было.

В ходе наших исследований были более детально просмотрены исторические документы, территории насаждений древесных растений в области, и выяснено, что интродуцированная фракция дендрофлоры Челябинской области представлена 334 видами, 104 родами, 43 семействами, 3 классами (Ginkgopsida, Pinopsida, Magnoliopsida) и 2 отделами (Pinophyta и Magnoliophyta) высших растений, происходящих из различных физико-географических зон и территорий, и 68 видами дикорастущей арборифлоры, относящихся к 42 родам, 27 семействам.

Наибольшую роль в сложении интродуцированной иноземной фракции играют покрытосеменные растения (Magnoliophyta). Самым крупным классом по числу семейств среди произрастающих в области иноземных интродуцентов является Magnoliopsida, содержащий 39 семейств, 92 рода и 297 видов. В классе Pinopsida семейства распределяются в порядке убывания по числу родов: Pinaceae – 6 родов, Cupressaceae – 4 рода, Taxaceae – 1. Роды в пределах класса Pinopsida распределяются в порядке убывания по числу видов следующим образом (в скобках указано число видов по таксону): *Juniperus* (8), *Picea* (7), *Pinus* (6), *Larix* (3), *Chamaecyparis* (3), *Abies* (2), *Thuja* (2), *Pseudotsuga* (1), *Tsuga* (1), *Microbiota* (1). Для иноземной фракции дендрофлоры выделено «ядро», включающее 10 ведущих семейств, суммарное число видов в которых равно 250, что составляет 74,9% от общего числа видов данной фракции. Лидирует со значительным отрывом по числу видов в таксономическом спектре фракции семейство Rosaceae (113 видов, 33,8%). Это объясняется обилием среди этого семейства плодово-ягодных растений и высокодекоративных видов, получивших широкое распространение в культуре. Пять первых по числу видов семейств в составе фракции (Rosaceae, Caprifoliaceae, Salicaceae, Pinaceae, Oleaceae) включают более 57,5% от общего числа культивируемых иноземных видов. Представленность большинства остальных семейств довольно ровная. Порядок следования семейств в составе фракции носит более «южный» характер, чем аналогичный порядок в составе аборигенной фракции дендрофлоры, которая имеет группу лидирующих семейств, характерную для бореальных дендрофлор. Особенностью данной фракции является представленность семейств Taxaceae, Ginkgoaceae, Juglandaceae, Schisandraceae, Actinidiaceae, Tamaricaceae, Hydrangeaceae, Buxaceae, Vitaceae, Hippocastanaceae, Anacardiaceae, Rutaceae, Araliaceae и др. и родов – *Taxus*, *Pseudotsuga*, *Tsuga*, *Thuja*, *Schisandra*, *Mahonia*, *Buxus*, *Juglans*, *Myricaria*, *Morus*, *Armeniaca*. Самыми крупными родами иноземной фракции дендрофлоры по числу видов являются *Spiraea* (19), *Rosa* (16), *Lonicera* (16), *Malus* (12), *Salix* (11). Роды *Crataegus*, *Populus* и *Clematis* содержат по 9 видов, *Ribes* и *Juniperus* по 8, а *Picea*, *Berberis*, *Cerasus*, *Syringa* и *Prunus* по – 7. Видовое богатство в родах *Malus*, *Prunus*, *Cerasus*, *Berberis*, *Clematis*, *Spiraea* говорит о южном и восточном характере иноземной фракции дендрофлоры. Полученные данные позволяют подчеркнуть особенности культивируемой фракции иноземных видов, в которой большим количеством представлены маловидовые семейства, наиболее значительная роль в формировании фракции принадлежит семейству Rosaceae, высокая роль термофильных («южных») семейств, придающих данной фракции и в целом дендрофлоре области черты дендрофлор более южных, а также дальневосточных регионов.

Среди жизненных форм иноземных древесных растений, интродуцированных в области, преобладают кустарники (60,5%), деревья составляют 43,1%, доля полудревесных растений – 4,8%. Абсолютное большинство интродуцированных видов древесных растений сохраняют ту жизненную форму, которая свойственна им на родине, что говорит о высокой степени их натурализации и акклиматизации.

Исследование типов ареалов иноземных видов показывает существенное преобладание в ней видов, ограниченных в своём распространении различными регионами Азии (120 видов, 36,0%), среди которых лидируют по численности восточноазиатские виды (105 видов, 31,4%). Значительная доля видов этой долготной группы объясняется, на наш взгляд, исторически сложившимся процессом интродукции в области, связанным с привлечением в большом количестве посадочного материала из дальневосточного региона. Вторую по численности группу составляют виды североамериканской флоры (63 вида, 18,9%). На третьем месте находятся виды с обширным евразийским ареалом (39 видов, 11,7%). Видов, ограниченных в своём распространении Европой, отмечено 28 (8,4%), среди них преобладают паневропейские (21 вид, 6,3%). Немного уступают им сибирско-азиатские виды – 22 (6,6%). Довольно велика доля культивируемых гибридов – 12,6% (42 вида).

Согласно зимостойкости, оцениваемой по семибальной шкале (Лапин, Сиднева, 1973), успешно зимует (I группа зимостойкости) около половины интродуцентов – 151 вид (45,2%). Слабое и неежегодное обмерзание с повреждением концов однолетних побегов (II группа) отмечено у 81 вида (24,3%). Более сильные повреждения (III группа) отмечаются в 7,2% случаев (24 вида). Относительно зимостойки (IV группа) 23 вида (6,9%). Полное ежегодное отмирание надземной части до уровня снегового покрова или до корневой шейки наблюдается у 18 видов (5,4%), но они ежегодно возобновляются, и некоторые из них регулярно цветут. Достигли возраста плодоношения 212 видов (63,5%), из которых 137 видов (41%) наиболее хорошо развиваются, цветут и плодоносят регулярно.

Адвентивная фракция дендрофлоры области в настоящее время представлена 45 видами (12 семейств, 26 родов), что составляет 20,9% от общего числа видов древесных растений, произрастающих в настоящее время на территории Челябинской области (без учёта культивируемых древесных растений, ни разу не встреченных вне культуры). В адвентивной фракции дендрофлоры представлены только Magnoliophyta, наибольшее разнообразие характерно для двух семейств (Rosaceae, Grossulariaceae), в состав которых входят 50% всех родов и 60% всех видов адвентивной фракции. Ведущими родами являются *Malus*, *Acer*, *Grossularia*, *Cerasus*. Подавляющее большинство адвентивных видов древесных растений – преднамеренные заносы (эргазиофиты) и большинство их относится к группе эргазиофитов – 32 вида (71,1% от общего состава адвентивной фракции), более или менее успешно освоивших самый разнообразный спектр местообитаний и способных без помощи человека удерживаться во флоре. По результатам внедрения во флору выделены агриофиты – 16 видов (35,6%), эпекофиты – 18 видов (40%), эфемерофиты – 9 видов (20%), колонофиты – 4 вида (8,9%). В составе адвентивной фракции преобладают виды североамериканского происхождения (22,2%). Участие адвентивных видов, не играющих заметной ценотической роли, довольно существенно меняет таксономический спектр аборигенной дендрофлоры в части видового состава, но не приводит в настоящее время к изменению основных закономерностей в распределении дендрофлоры региона; признаки высокой инвазивности проявляют 2 вида – *Acer negundo* и *Elaeagnus angustifolia*.

В 2008 г. в питомники области поступили более 30 новых для области таксонов иноземных древесных растений, а в насаждениях других пунктов интродукции посеяны и высажены 29 видов экзотов. Интродукция инорайонных древесных растений в Челябинской области продолжается и представляется перспективной, позволяет накапливать коллекционные фонды, которые послужат целям обогащения озеленительного ассортимента для территории Южного Урала.

Литература

- Лапин П.И., Сиднева С.В. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений // Опыт интродукции древесных растений. – М.: Наука, 1973. – С. 7–67.
- Мамаев С.А. История развития интродукции растений на Урале // Интродукция и устойчивость растений на Урале и в Поволжье. Сб. научн. тр. – Свердловск: УрО АН СССР, 1989. – С. 6–16.
- Мамаев С.А., Ипполитов В.В., Бакланова Е.Г. Старые сады и парки Урала // Экология и интродукция растений на Урале. – Свердловск: УрО АН СССР, 1991. – С. 73–80.
- Меркер В.В. У истоков интродукции в Челябинской области (о Киндякове И.С.) // Выдающиеся представители научной, общественной и духовной жизни Урала. Материалы V региональной науч.–практич. конференции. – Челябинск, ЧГАКИ, 2005а. – С. 197–203.

- Меркер В.В. Анализ и некоторые особенности культурной дендрофлоры Челябинской области // Экологическая политика в обеспечении устойчивого развития Челябинской области. Материалы Межрегион. научно-практич. конф. – Челябинск: Челяб. гос. ун-т, 2005б. – С. 259–261.
- Меркер В.В. Предварительный анализ интродуцированной дендрофлоры Челябинской области // Изучение флоры Восточной Европы: достижения и перспективы. Тез. докладов междунар. конф. – М.–СПб.: Товарищество научных изданий КМК, 2005в. – С. 55–56.
- Меркер В.В. К истории интродукции древесных растений в Челябинской области // Природное и культурное наследие Урала. Материалы VI региональной науч.-практич. конференции 9–10 октября 2008 года. – Челябинск, ЧГАКИ, 2008а. – С. 280–289.
- Меркер В.В. Итоги интродукции древесных растений североамериканской флоры в Челябинской области // Вестник Челяб. гос. ун-та, 2008б. – №17 (118). Экология. Природопользование. – Вып.3. – С. 104–121.
- Меркер В.В. Адвентивный компонент дендрофлоры Челябинской области // Экология в высшей школе: синтез науки и образования. Материалы Регион. науч.–практ. конф. 30 марта – 1 апреля 2009 г. – Челябинск: Изд-во Челяб. гос. пед. ун-та, 2009. – С. 248–255.

УДК 58.006

© Г.В. Минлебаев

Опыт создания частного лесодендропарка в поместье «Малая Волжская Булгария»

Г.В. Минлебаев

г. Казань, Россия
E-mail: gusalbulg@yandex.ru

Experience of creation private forest-arboretum-park in an estate «Small Volga's Bulgari» G.W. Minlebaev

I have found and received after much persuasion the grounds, spoiled by the man. Fertility of ground was destroyed, grew gully (dean). I began to sow there seeds of breed trees from other countries and continents. These trees have many economic advantages before local kinds. Also these trees are capable to restore fertility of ground and stop growth gullys. Intersowing seeds trees and planted seedling only with the wife and only on days off. Today there is almost thirty species of the trees in quantity of 10000 pieces in 450 hectares area. Each year extension quantity of kinds and quantity of growing trees rise on 1000 pieces.

...«Нельзя обсуждать проблемы, не говоря об их практическом решении»...

Совет Римского клуба

Создание лесодендропарка начал по получению земли осенью 1999 г. На сегодня имеется достаточный срок индукционного испытания, и можно судить об адаптации растущих экзотов к местным условиям. Искал, нашёл и взял под фермерство нарушенные и деградированные земли, которые не считали таковыми местные чиновники и «специалисты». Поместье в 460 га находится на склонах и расчленено многочисленными оврагами длиной свыше 2,5 км. Перепад высот составляет 170 м. По своему разумению, и на основе неплохого образования и необходимости, посеял семенами дерева-экзоты каждого полезного мне вида (породы) и ращу от 100 экземпляров и более каждого вида (породы) на площади от 0,5 до 5 га. Посадки произвожу по горизонталям, начинал через 50 м высоты, затем через 25 м и т.д., т.е. плотность экзотов увеличивается ежегодно, и на одной горизонтали посеяна и растёт одна порода. Расстояние между линиями посадок от 10 и пока до 100 м в зависимости от крутизны склона. Виды экзотов чередуются, т.е. эффект аллелопатии и опыление между видами экзотов отсутствует. Если соединить все линии посадок в одну, то экзоты уже растут на 80 км, что соответствует 80 га. Работаем только я и супруга. Наёмных, т.е. батраков, не берём. Сначала размечаем линии посадки по горизонтали с помощью GPS («Nokia N82», Garmin Mobile XT) с установкой колышков

высотой 1,2 м, выкос травы в один проход шириной 1.8–2.1 м по линии сева (мотокоса «Stihl FS450», ФРГ). Сев крупных семян с помощью мотыги-кайла (вес 2,5 кг или 3,5 кг, ФРГ), мелких семян – сеялкой точного высева («EarthWey», США, Канада) или со штырем. Для сева сеялкой нужен мотокультиватор или мотоблок. Лучше косить после сева, измельченная трава ляжет мульчей поверх. Малоценный по сравнению с экзотами «сор», выросший на деградированных землях, постепенно замещая на экзоты с ценными свойствами. Ежегодно площади под экзотами увеличиваю на 5 га и более. Для сева использую семена, полученные из питомников США и своей репродукции и микоризу, которую также заказываю в США. Стоимость сева экзотов на 1 га составляет в среднем 3000 рублей.

Посеял:

А. Массово (от 100 и до 1'000 и более экземпляров):

1. бархат амурский, *Phellodendron amurense*;
 2. груша маньчжурская, *Pyrus ussuriensis*;
 3. каштан конский забытый или незамеченный, *Aesculus neglecta*;
 4. каштан конский обыкновенный, *Aesculus hippocastanum*;
 5. каштан конский павиа, *Aesculus pavia*;
 6. клён сахарный, *Acer saccharum*;
 7. косточковые (слива, терн, вишня, алыча), *Prunus domestica*, *P. spinosa*,
 8. лещина древовидная, *Corylus colurna*;
 9. лиственница даурская, *Larix gmelinii*;
 10. орех айлантолистный, *Juglans ailantifolia*;
 11. орех ланкастерский, *Juglans cineria* x *J. cordiformis*;
 12. орех маньчжурский, *Juglans mandshurica*;
 13. орех серый, *Juglans cineria*;
 14. рябина ольхолистная или мелкоплодник, *Sorbus alnifolia*;
 15. сосна густоцветная (густоцветковая), *Pinus densiflora*;
 16. сосна жёлтая (орегонская), *Pinus ponderosa*;
 17. шелковица белая и черная, *Morus alba*, *M. nigra*;
 18. яблоня сибирская, *Malus pallasiana*;
- Б. В единичных экземплярах (до 100 штук) мною посеяны и выращиваются:
19. айва японская, *Chaenomeles japonica*;
 20. аралия маньчжурская, *Aralia mandshurica*;
 21. кария белая, *Carya alba*;
 22. лжетсуга Мензиса, *Pseudotsuga menziesii*;
 23. сосна корейская, *Pinus koraiensis*;
 24. элеутерококк, *Eleuterococcus senticosus*.

Критерием выбора пород (видов) деревьев служат:

1. Польза с юридической и экономической сторон. Это означает:
 - вхождение дерева в список редких и исчезающих пород и видов запрещённых к рубке, т.е. защита моих насаждений со стороны государства от чиновников;
 - эти деревья дают возможность восстановить лесные почвы, погубленные человеком при уничтожении лесов и неправильном ведении сельского хозяйства;
 - первоначальные посадки приведут к появлению возможности интродукции более требовательных к почвенному плодородию деревьев после улучшения почвы;
 - создание условий для процветания поместья за счёт рекреационных фитонцидных, лекарственных, продовольственных и хозяйственных свойств деревьев;
 - создание круглогодичной кормовой базы для диких животных и птиц.

И эта моя деятельность в свою очередь является охраной этих редких пород (видов).

2. Схожесть климата у меня и в ареале мною выбранных пород (видов) деревьев, где главный лимитирующий фактор – средний из абсолютных минимумов температуры.
3. Уверенность в высокой вероятности к акклиматизации выбранных пород деревьев вследствие наличия потенциала к биологической адаптации этих пород.

Интродукционные возможности моих земель близки к ареалам множества будущих ценных для меня экзотов находящихся в Северной Америке, горах Китая и Дальнего Востока как регионов-доноров, где количество произрастающих древесных пород гораздо больше, чем в моём регионе. В качестве регионов-доноров

могут быть регионы, где нужные мне экзоты уже интродуцированы, например ботсады и дендрарии Скандинавии с подобным главным лимитирующим фактором. Поэтому мне важно участвовать в обмене семян. Намерен сотрудничать с Советами ботсадов Урала и Поволжья, России и дендрариями, в т.ч. зарубежными. Польза будет для всех и для экологии.

В 2006 г. организовал экспертизу с целью документирования факта создания пункта интродукции (лесодендропарка) на 460 га с редкими и исчезающими видами деревьев. Экспертизу провёл сертифицированный эксперт-биолог Средне-Волжского Центра Судебной Экспертизы Минюста РФ. Только его заключение является юридическим фактом: доказательством создания и наличия частного дендрария, где происходит процесс интродукции с охраной и воспроизводством редких и исчезающих видов экзотов на площади в 460 га. Т.е. мой частный лесодендропарк по закону является особо охраняемой природной территорией. Следующая экспертиза по фактам расширения списка редких и исчезающих пород (видов) деревьев и увеличения площади под этими деревьями в частном дендрарии произойдёт в августе-сентябре 2009 г. Ещё, насаждения с такими породами по определению МПР РФ являются ценным лесом, и одновременно являются и питомником и источником семян ценных экзотов (что по закону является сельхозпроизводством, т.е. фермерством) и формой охраны и воспроизводства ценных редких и исчезающих видов экзотов на 460 га частных земель, и это тоже факт.

Дополнительная информация для принятия мною решений.

1. По многолетним наблюдениям средняя годовая температура воздуха $+2,8... +2,9$ °С. Самый тёплый месяц – июль со средней температурой $+19,4 ... +19,7$ °С. Самыми холодными являются месяцы январь и февраль, средняя температура $-13,1...-13,8$ °С.

Максимум температура воздуха наблюдалась в июле-августе ($+37$ °С), минимум в январе-феврале (-48 °С).

Сумма среднесуточных температур воздуха за период с температурой выше $+10$ °С составляет 2150 °С. Среднегодовое количество осадков 433–456 мм, из которых 310–323 мм выпадает в тёплый период. Сумма осадков за период с температурой выше $+10$ °С составляет 220 мм. Среднее время устойчивого снежного покрова 153 дня.

2. Сеть оврагов и балок приурочена к склоновым поверхностям. На пологих и слабо пологих склонах поместья распространены серые лесные, светло-серые, коричнево-светло-серые, коричнево-серые лесные почвы. Лесорастительные свойства этих почв следующие: в Европе на них произрастают дубравы, в Азии – березняки, в Северной Америке – насаждения из дуба крупноплодного, клёна и липы американских.

По получении деградированных земель, начал посадки почвозащитных противоовражных насаждений из широколиственных пород деревьев-экзотов вдоль кромок и вокруг вершин балок и оврагов и по водосбор-



Рис. 1. Прокос под сев ореха.



Рис. 2. Посадка шелковицы.



Рис. 3. Пример организации посадок на склоне.

ным площадям этих оврагов. Кроме противоэрозионного эффекта эти посадки позволят образоваться дернине от лесных трав и опада, что немедленно приведёт к началу процесса восстановления почвенного плодородия. Дернина – верхний горизонт почвы, густо пронизанный переплетёнными живыми и отмершими корнями, корневищами и побегами растений, обладающий связностью. Служит мощным средством задержания и поглощения поверхностного водного стока. Опад, это опавшие в течение года листья, хвоя, ветви, сучья, кора, плоды и другие остатки лесной растительности, а также отмершая часть корней, участвующие в формировании лесной подстилки и почвы (гумуса). Ежегодно вместе с опадом верхний горизонт почвы получает значительное количество органического вещества и заключённых в нём элементов питания растений. Почти полное

отсутствие анаэробного разложения растительного опада под лесным покровом приводит к образованию качественно отличного от подзолистых почв гумуса, который очень медленно разрушается. Опад со 100 деревьев в течение 10 лет на 1 га создает подстилку толщиной до 5 см. И ежегодно количество опада, и соответственно скорость восстановления почвенного плодородия, будут увеличиваться. С 2015 г. деревья начнут давать опад в количестве 3,5–4,5 т сухого вещества на 1 га, что эквивалентно 7–9 т органических удобрений на 1 га.

Об эффективности и минимальных затратах данной лесомелиорации говорят следующие факты. В широколиственных лесах с богатым травянистым покровом на поверхность почвы ежегодно поступает 7–9 т/га растительного опада, содержащего 50–90 кг/га азота и 70–100 кг/га оснований, преимущественно кальция, что эквивалентно примерно по азоту 12–25 т навоза крупного скота, по основаниям 30–70 т навоза. В ценах 2007 г. это ежегодное количество органики и минеральных веществ и его внесение на 1 га по азоту стоит 12000–25000, по основаниям – 30000–70000 рублей, что дороже прибыли от урожая в 5–6 т зерна с 1 га, что является рекордным урожаем. Затраты на работы по приобретению, вывозу и равномерному распределению такого количества органики на территории землевладений гарантированно превышают доход от традиционного земледелия от урожая традиционных сельхозкультур с 1 га с нормальным, не уничтоженным плодородием. А урожаем с 1 га ценного леса дороже.

Для меня лесодендропарк на земле предков не понты, а украшение для этой земли.

Деградированных земель много, надо возродить среди толкового меньшинства практику закладки лесопарков в землевладениях (поместьях). И это правильно!

Рассчитываю на понимание с Вашей стороны пользы моего труда и желания участвовать в мероприятиях, подобных этому, тогда мы сохраним больше земли и деревьев!

УДК: 631.529

© В.А. Морякина, А.Л. Баранова

Анализ интродукционных дендрофондов Сибирского ботанического сада Томского государственного университета

В.А. Морякина, А.Л. Баранова

Сибирский ботанический сад ТГУ, г. Томск, Россия
E-mail: sbg125@yandex.ru

Analysis of the cultivated species of trees and shrubs in the Siberian botanical garden Tomsk State University

V.A. Moryakina, A.L. Baranova

The basic funds of the cultivated species of trees and shrubs in open ground are includes 39 families, 98 genus, 665 species and 106 decorative forms and sorts. The creation of such rich collection is the result of broad attraction of cultivated material from different regions of the globe. Mass introduce experiment with study of rhythms development and regularity of adaptation of trees and shrubs was realized from 1956 to 1975 years.

Первый ботанический сад в Сибири был основан в 1880 г. в связи с организацией Томского Императорского университета – первого высшего учебного заведения Азиатской части России. Становление ботанического сада началось с создания университетского парка на основе сибирских южнотаежных видов деревьев и кустарников и привлечения части видов из других климатических зон. Более значительное введение в культуру инорайонных видов было начато в 1930-е гг. Эти периоды связаны с именами П.Н. Крылова, Н.Ф. Кащенко, А.Г. Гончарова. С момента основания Ботанического сада по 1955 г. здесь выращивалось 43 вида интродуцированных деревьев и кустарников.

В настоящее время дендрофонды открытого грунта в экспозициях Сибирского ботанического сада (СибБС ТГУ) представлены 39 семействами, 98 родами, 665 видами и 106 декоративными формами и сортами. Сосредоточение богатейшего для Сибири (среднегодовая температура в Томске минус 0,6°C, средняя тем-

пература января минус 19°C) дендростава стало возможным только благодаря широкому привлечению исходного материала из различных регионов: Дальний Восток, Европа, Северная Америка и т.д., начиная с 1950-х гг. (Морякина и др., 2008). Самый массовый интродукционный эксперимент с изучением фенологических процессов развития и закономерностей адаптации к сибирским условиям древесных растений различных флор Земного шара был осуществлен в период с 1956 по 1975 г. дендрологом В.А. Морякиной. Тогда было введено в культуру около 400 видов древесных интродуцентов, которые и сейчас составляют основу дендрофондов открытого грунта, разработана методическая основа интродукции древесных растений в Сибири (Морякина, 1999). С 1976 по 1995 г. было привлечено еще свыше 200 видов деревьев и кустарников. 24% (140 таксонов) от общего числа видов введены в культуру в Томске из природных местообитаний или из интродукционных пунктов в пределах ареала, остальные – из пунктов более ранней интродукции с близкими климатическими параметрами.

В 1960–1970-е гг. в Сибирском ботаническом саду был создан родовой комплекс рода *Spiraea* (63 вида и 5 форм). В последние 20 лет более подробно изучается род *Crataegus* (40 видов и 1 форма), в связи с тем, что представители этого рода имеют большое значение как декоративные растения, а также являются источниками биологически-активных веществ (Морякина, Вечер, 1998). Также полноценно представлены роды *Lonicera* (44 вида и 9 внутривидовых форм); *Rosa* (44 и 8); *Philadelphus* (26 и 1); *Betula* (24 и 2); *Berberis* (23 и 4); *Syringa* (18 и 17). В течение ряда лет ведется работа по введению в культуру рододендронов. В настоящее время можно говорить об успешной интродукции 7 видов и 1 формы этого рода (*Rhododendron brachycarpum* D. Don, *Rhododendron japonicum* (Gray) Suringar, *Rhododendron ledebourii* Pojark., *Rhododendron ledebourii* f. *alba*, *Rhododendron luteum* Sweet., *Rhododendron molle* (Blume) G. Don, *Rhododendron schlippenbachii* Maxim., *Rhododendron smirnowii* Trautv.) (Залина, 1999).

Многолетними исследованиями установлены ритм сезонного развития свыше 400 таксонов, степень их зимостойкости, особенности цветения и плодоношения, особенности репродукции, как показатель адаптации дендроинтродуцентов в зоне южной тайги Западной Сибири. Одним из высших проявлений степени приспособленности интродуцентов является наличие самосева. По данным наших исследований, не менее 42 видов древесных интродуцентов возобновляются семенами в местах культуры (дендропарковые экспозиции СибБС). Интенсивный самосев (от 100 до 948 особей на 1 кв. метр) отмечен у *Clematis paniculata* Thunb., *Euonymus europaea* L., *Physocarpus amurensis* Maxim. и *Ph. ribesifolia* Kom., *Syringa villosa* Vahl. и *S. komarowii* C.K. Schneid., *Tilia cordata* Mill. Самосев средней степени (от 10 до 100 особей на 1 кв. м) наблюдался у *Acer ginnala* Maxim., *A. negundo* L., *A. tataricum* L., *Amelanchier canadensis* (L.) Medic., *Berberis vulgaris* L., *Cornus stolonifera* Michx. Малое количество самосева (менее 10 особей на 1 м²) отмечено у *Acer platanoides* L., *Berberis amurensis* Rupr., *B. circumserrata* C.K. Schneid., *Fraxinus pennsylvanica* March. и *Quercus robur* L.

Начиная с 1980-х гг., особое внимание лаборатория интродукционной дендрологии СибБС ТГУ уделяет введению в культуру декоративных форм древес-



Рис. 1. Тополь пирамидальный в 30-летнем возрасте.



Рис. 2. Приоранжерейная экспозиция декоративных деревьев и кустарников СибБС ТГУ с использованием *Thuja occidentalis*, *Picea pungens f. glauca*, *Syringa villosa*, *Spiraea chamaedryfolia*.

ных растений, которые представляют несомненный интерес с точки зрения обогащения ассортимента видов, используемых в ландшафтном строительстве Томска и других городов Сибири (рис. 1).

Первые декоративные формы в Ботаническом саду известны с конца XIX – начала XX века, когда были введены в культуру *Alnus incana f. pinnatifida* Wahlenb. и *Syringa vulgaris f. alba*. С 1955 г., в связи с начатым интенсивным интродукционным экспериментом, дендрофонды декоративных форм значительно увеличились. В 1965 г. в СибБС уже выращивалось 16 сортов сирени обыкновенной и 8 сортов чубушника (Морякина, 1965). В настоящий момент дендрофонды лиственных растений включают в себя 84 декоративные формы и сорта. Наибольшим числом внутривидовых форм и сортов представлены роды *Syringa* (17), *Lonicera* (9), *Rosa* (8), *Salix* (7), *Spiraea* (5). Две декоративные формы кустарников (барбарис обыкновенный пурпурнолистный и белоцветковая форма сирени обыкновенной) и 3 сорта деревьев (ива «Любимица Рузских», тополь «Ленинградский» и «Невский») рекомендованы для ограниченного применения в озеленении. Местная форма – дерен белый низкорослый – для широкого использования в озеленении (Морякина и др., 1980)

В связи с трудностью получения семян у ряда декоративных форм, особое внимание уделяется разработке методов вегетативного размножения. Изучались особенности размножения полуодревесневшими черенками 50 декоративных форм (в это число не включены сорта сирени обыкновенной, розы морщинистой, таволги японской, барбариса Тунберга, успешно укореняющиеся данным способом). Получены положительные результаты у 44 сортов и форм (*Caragana arborescens f. lorbergii* Koechne, *Physocarpus opulifolius f. lutea* hort., *Tilia platyphyllos «Laciniata»*, *Viburnum lantana f. variegatum* (West.) Rehd. и др.). Одревесневшими черенками успешно размножаются 12 сортов и форм (рода *Cornus*, *Populus*, *Salix*).

Накопленный материал послужил основой для создания нами в 1993 г. новой экспозиции «Декоративные формы и сорта древесных растений» на экспериментальной территории СибБС ТГУ: на площади 0,3 га представлено 33 таксона, посаженные группами в пейзажном стиле.

Проведена систематизация коллекции внутривидовых форм и сортов по декоративным признакам. Выделены 5 групп: I – декоративные во время цветения (сорта *Rosa rugosa* Thunb., *Syringa vulgaris* L., *Viburnum opulus f. roseum* (L.) Hegi и др.); II – с декоративной формой кроны (*Populus hybrid* hort., *Salix* «Свердловская плачущая» и др.); III – декоративные по цвету или форме листовой пластинки. В этой группе выделена в свою очередь

подгруппа пестролистных форм, к которой относятся формы с красной окраской листьев (2 формы *Berberis thunbergii* D.C., 1 форма *Berberis vulgaris* L. и 1 форма *Padus virginiana* (L.) M.Roem.); с серебристой и бело-пестрой окраской листьев (*Salix alba f. argentea* Wimm. и *Cornus alba f. argenteo-marginata* (Rehd.)); с желтой окраской (желтолистные и желто-пестрые формы *Acer negundo* L., *Betula pubescens* Ehrh., *Viburnum lantana* L., *Physocarpus opulifolius* Maxim.); IV – с декоративной окраской побегов (*Salix alba* «Любимица Рузских», *Cornus alba f. sibirica* Lodd.); V – с декоративными плодами (*Crataegus sanguinea* Pall. *f. chlorocarpa* (C.Koch) C.K.Schneid., *Lonicera ruprechtiana f. calwescens* Rehd. и др.). Представители всех этих групп проявляют достаточно высокую степень зимостойкости в условиях Томска (полная перезимовка побегов или обмерзание части однолетнего прироста в отдельные годы), имеют высокую восстановительную способность после зимних повреждений, успешно размножаются вегетативным или семенным способом. В экспозициях Сибирского ботанического сада представлены различные варианты выращивания декоративных форм. Чаще всего в группах свободной формы, соответствующих особенностям рельефа, по 3–9 экземпляров. При размещении групп учитывается высота растений в перспективе, их сочетание по цветовой гамме, контрастности, фактурности и габитусу кроны (рис. 2).

Интродукция такой сложной биоморфы растений, как деревья и кустарники, велась Сибирским ботаническим садом масштабно не только в смысле количества таксонов, но и по широкому охвату территории. Создав в Томске (юг Томской области) базовые фонды интродуцентов, ботанический сад в 1970-х гг. начал продвижение растений в северные районы области (средняя тайга), где строились и развивались новые города: Стрежевой, Нижневартовск и др. Этот интродукционный эксперимент успешно проделан на основе прогнозированного нами отбора индикаторных видов. Теперь в северных городах нефтегазоносных районов растут и цветут сирени из секции *Villosae*, спиреи, рябинник рябинолистный и др. Нельзя не отметить, что успехи в интродукции растений в 1970–1980-х гг. в Сибири и в других регионах страны стали возможны, в том числе, благодаря активной работе Совета ботанических садов СССР и его руководителя – Петра Ивановича Лапина.

Литература

- Залина А.И. Опыт интродукции рододендронов в лесной зоне Западной Сибири // Проблемы дендрологии на рубеже XXI века: Тез. докл. Междунар. конф., посвященной 90-летию со дня рождения члена-корреспондента РАН П.И. Лапина. – М., 1999. – С. 110–111.
- Морякина В.А. Интродукция древесных и кустарниковых растений в Сибирском ботаническом саду // Бюллетень Сибирского ботанического сада. 1965. – Вып.6. – С. 19–26.
- Морякина В.А. Методическая основа интродукции древесных растений в Сибири // Проблемы дендрологии на рубеже XXI века: Тез. докл. Междунар. конф., посвященной 90-летию со дня рождения члена-корреспондента РАН П.И. Лапина. – М., 1999. – С. 225–226.
- Морякина В.А. и др. Интродукция декоративных видов растений из различных флористических областей земного шара в лесной зоне Западной Сибири // Вестник ТГУ. 2008. – №310. – С. 184–187.
- Морякина В.А., Вечер Л.Ф. Сравнительное изучение репродуктивных органов североамериканских видов боярышника в СибБС ТГУ // Вивчення онтогенезу рослин природних та культурних флор у ботанічних закладах Європі: Матеріали 10 Міжнародної наукової конференції. – Умань, 1998. – С.112.
- Морякина В.А., Осипова В.Д., Орлова Т.Г. Руководство по зеленому строительству в Томской области. – Томск, 1980. – 76 с.

УДК 631. 529: 582. 717.4. (470.57-25)

© Ф.К. Мурзабулатова

Род *Hydrangea* L. в коллекции Ботанического сада–института Уфимского Научного Центра РАН

Ф.К. Мурзабулатова

Ботанический сад-институт УНЦ РАН, г. Уфа, Россия
E-mail: murzabulatova@yandex.ru

Genus *Hydrangea* L. into collection of the Botanical Garden–Institute Ufa Scientific Centre Of RAS.
F.K. Murzabulatova

Collection fund of *Hydrangea* L. in Ufa Botanical Garden-Institute is described. It includes 11 species and 5 cultivars which belong to 2 sections of the genus. Morphological features, phenological values, winter hardiness and resistance to ills and pests are shortly characterized.

Гортензии – декоративные кустарники, ценятся из-за красивых цветков и продолжительного периода цветения. Крупные соцветия гортензии распускаются в конце лета, когда большая часть декоративных кустарников уже отцвела. В мировой практике представители этого рода с давних пор внесены в золотой фонд красивоцветущих древесно-кустарниковых растений. Практическое отсутствие культуры этих растений в нашем регионе объясняется недостаточной представленностью и изученностью этих растений в ботанических садах.

Среди видов гортензий, наиболее известные в коллекциях ботанических садов России от Архангельска до крайнего юга, это *Hydrangea paniculata* Siebold и *Hydrangea arborescens* L. f. *sterilis* (Каталог культивируемых..., 1999).

В роде около 70 видов и разновидностей, распространенных в Восточной Азии и на юг до о. Явы, в Гималаях, а также в Северной и Южной Америке. В России дико произрастают 2 вида.

Коллекция рода *Hydrangea* L. в ботаническом саду начала создаваться в 1976 году. В настоящее время представлена 11 видами и 5 культиварами секции *Euhdrangea* и секции *Calytranhe*.

Ниже представлены краткие данные по интродукции гортензий в Ботаническом саду – институте в г. Уфе; номенклатура таксонов их систематическое положение приведены по А. Редеру (1949).

Секция *Euhdrangea*

Серия *Americanae*

Hydrangea arborescens L. – гортензия древовидная

Листопадный кустарник, распространен в Северной Америке – от Нью-Йорка на севере до Луизианы на юге и до Айовы на западе. В коллекции – 15 экземпляров, семена получены в 2001 г. из Ботанического сада г. Ульма (Германия). Растения в возрасте 3 лет, достигают 90–1,0 м в высоту, диаметр кроны 70–80 см. Вид начинается вегетацию 5.04, заканчивает 22.10. Продолжительность вегетационного периода 180 дней. Цветение начинается 10.07, заканчивает 15.08. Созревание семян 1.11, масса 1000 шт. семян – 0,04г. Зимостойкость растения I – II балла (Лапин и др., 1975), вид устойчив к болезням и вредителям.

Hydrangea arborescens L. ‘*Annabelle*’ – гортензия древовидная ‘Анабель’.

В коллекции – 2 экземпляра, саженцы получены в 2001 г. из частного питомника (Польша). Растения в возрасте 8 лет имеют высоту 1,40 м, диаметр кроны 1,0 м. Распускание почек 24.04, массовый листопад 6.11. Продолжительность вегетационного периода в среднем 200 дней. Цветение обильное с 20.07 по 30.09, продолжительность фазы 70 дней. Цветки стерильны, семян не формируют. Зимостойкость I–II, болезнями и вредителями не повреждается.

Hydrangea arborescens L. ‘*Sterilis*’ – гортензия древовидная, стерильная.

В коллекции – 8 экземпляров, растения получены в 1976 г. из ГБС (г. Москва). В возрасте 32 лет – высота 1,5 м и диаметр кроны – 1,2 м. Почки распускаются 15.04 массовый листопад 6.11. Продолжительность вегетационного периода 220 дней. Цветет с 10.07 по 25.09. Продолжительность фазы – 75 дней. Цветки стерильны, семян не формируют. Зимостойкость I–II балла, болезнями и вредителями не повреждается *Hydrangea cinerea* Small. – гортензия пепельная.

Листопадный кустарник, распространен в Северной Америке в юго-восточных штатах – Северная Каролина и Теннесси до Алабамы.

В коллекции 2 экземпляра, растения получены в 2006 г. из Ботанического сада университета г. Самары. В возрасте 2 лет высота 1,0 м, диаметр кроны 80 см. Почки распускаются 25.04 массовый листопад 6.11. Продолжительность вегетационного периода 190 дней. Цветет с 25.07 по 20.09, продолжительность фазы цветения в среднем 50 дней. Семян не формирует. Зимостойкость II–III балла, вид устойчивый к болезням и вредителям.

Hydrangea radiata Walt. – гортензия лучистая.

Листопадный кустарник, область естественного распространения юго-восточная часть Северной Америки – в горах Северной и Южной Каролины.

В коллекции – 6 экз., семена получены в 2001 г. из Мортон арборетума г. Лисл (США). Растения в возрасте 7 лет достигают высоты 1,2 м, диаметр кроны 1,0 м. Начинает вегетацию 25.04, заканчивает 1.11. Продолжительность вегетационного периода 190 дней. Цветет с 13.07 по 22.08, продолжительность – 39 дней. Формирует семена ежегодно, которые созревают 20.10. Масса 1000 шт. семян – 0,03 г, лабораторная всхожесть в среднем 30%. Зимостойкость I–II балла, болезнями и вредителями не повреждается.

Секция *Euhydrangea***Серия *Heteromallae******Hydrangea bretschneideri* Dipp. – гортензия Бретшнейдера**

Листопадный кустарник, естественно произрастающий в Китае.

В коллекции – 13 экз., семена получены в 2005 г. из Ботанического сада университета города Нижнего Новгорода. Растения в возрасте 3 лет имеют высоту 85 см., диаметр кроны 40 см. Распускание почек 15.04, массовый листопад – 27.10. Продолжительность вегетационного периода составляет 195 дней. Цветет с 22.06 по 5.07, продолжительность фазы 13 дней. Семена созревают 17.10, масса 1000 шт. семян – 0,04 г, лабораторная всхожесть 70 %. Зимостойкость I–II балл, устойчив к болезням и вредителям.

***Hydrangea heteromalla* D.Don. – гортензия почвопокровная.**

Листопадный кустарник, распространен в Гималаях. В коллекции 10 экз., семена получены в 2005 г. из Ботанического сада г. Ульм (Германия). Растения в возрасте 3 лет достигают 65 см в высоту, диаметр кроны 30 см. Распускание почек 15.04, массовый листопад 27.10. Продолжительность вегетационного периода в среднем составляет 195 дней. Цветет с 22.06 по 5.07, продолжительность – 13 дней. Семена созревают 20.10. Масса 1000 шт. семян – 0,02 г, лабораторная всхожесть – 75%. Зимостойкость I–II балла, вид к болезням и вредителям устойчивый.

***Hydrangea paniculata* Siebold – гортензия метельчатая.**

Кустарник, естественно произрастает в Китае – провинция Цзянси, Японии, в России – южный Сахалин.

В коллекции 2 экз., растения получены в 1992 г. из природных местообитаний о. Кунашир (Россия). В возрасте 16 лет достигают 1,4 м в высоту, диаметр кроны 1,1 м. Начинает вегетацию в среднем 27.04., массовый листопад – 25.10. Продолжительность вегетационного периода в среднем 182 дня. Цветет с 6.07 по 25.08, продолжительность фазы – 20 дней. Семена созревают 27.10., масса 1000 шт. семян – 0,02 г, лабораторная всхожесть – 68 %. Зимостойкость I–II балла, практически не повреждается болезнями и вредителями.

Hydrangea paniculata Siebold ‘*Grandiflora*’ – гортензия метельчатая, крупноцветковая Листопадный кустарник, в коллекции 3 экз., растения получены в 2001 г. из частного питомника г.Консковала (Польша). Растет медленно, в возрасте 7 лет имеет высоту 55 см, диаметр кроны 40см. Вегетацию начинает 28.04, заканчивает 30.10, Продолжительность вегетационного периода 180 дней. Цветет с 8.08 по 28.10. Продолжительность цветения в среднем составляет 80 дней. Зимостойкость II–III балла, болезнями и вредителями не повреждается.

***Hydrangea paniculata* f. *praecox* Rehd. – гортензия метельчатая, ранняя**

Листопадный кустарник, в коллекции 3 экз., семена получены в 2005 г. из Ботанического сада г. Таллина (Эстония). Растения в возрасте 3 лет имеют высоту 45 см, диаметр кроны 40 см. Распускание почек – 14.04, массовый листопад – 28.10. Продолжительность вегетационного периода в среднем – 190 дней. Не цветет. Зимостойкость I–II балла, болезнями и вредителями не повреждается.

***Hydrangea paniculata* Siebold ‘*Kyushu*’ – гортензия метельчатая ‘Киушу’.**

В коллекции – 3 экз., растения получены в 2001 г. из частного питомника (Польша). В возрасте 7 лет – высота куста 1,5 м, диаметр кроны 1,2 м. Распускание почек – 21.04, массовый листопад – 6.11. Продолжительность вегетационного периода 190 дней. Цветет с 19.07 по 1.10. Продолжительность фазы – 72 дня. Зимостойкость I–II балла, культивар к болезням и вредителям устойчив.

***Hydrangea paniculata* Siebold ‘*Unique*’ – гортензия метельчатая ‘Юник’**

В коллекции – 2 экз., растения получены в 2001 г. из частного питомника (Польша). В возрасте 5 лет высота кустов – 1,3 м, диаметр кроны 1,0 м. Начинает вегетацию – 15.04, заканчивает – 6.10. Продолжительность вегетационного периода в среднем 200 дней. Цветет с 25.07 по 1.10, продолжительность фазы – 66 дней. Зимостойкость I–II балла, практически не повреждается болезнями и вредителями.

***Hydrangea paniculata* Siebold ‘*Pink Diamond*’ – гортензия метельчатая ‘Пинк Даймонд’**

В коллекции – 1 экз., культивар получен в 2006 г. из частного питомника г. Консковала (Польша). В возрасте 2 лет высота 40 см, диаметр кроны 30 см. вегетацию начинает 6.05 и заканчивает 1.11. Продолжительность вегетационного периода – 178 дней. Цветет с 1.07 по 16.09, продолжительность – 75 дней. Зимостойкость III–IV балла.

***Hydrangea paniculata* Siebold ‘*Tardiva*’ – гортензия метельчатая ‘Тардива’**

В коллекции – 1 экз., растение получено в 2006 г. из частного питомника (Польша). В возрасте 2 лет высота 30 см, диаметр кроны 23 см. Начинает вегетацию – 5.05, заканчивает 6.11. Продолжительность вегетационного периода – 183 дня. Не цветет. Зимостойкость III–IV.

Секция *Calyptranthe****Hydrangea petiolaris* Siebold et Zucc. – гортензия черешковая.**

Лиановидный кустарник, распространен в России – в южной части Сахалина, в Китае и Японии. Растет в лиственных и хвойных лесах и субальпийском поясе гор.

В коллекции 1 экз., растение получено в 2006 г. из частного питомника (Польша). В возрасте 2 лет имеет высоту 10 см и диаметр кроны 20 см. Разверзание почек – 20.04, листопад – 15.10. Продолжительность вегетационного периода 190 дней. Не цветет. Зимостойкость III–IV балла, зимует под укрытием (укрывается опилом).

По данным фенологических наблюдений, оценке зимостойкости и другим параметрам по шкале интродукционной устойчивости (Трулевич, 1991) устойчивыми являются все гортензии коллекции кроме старых европейских культиваров *Hydrangea paniculata* 'Pink Diamond' и *Hydrangea paniculata* 'Tardiva', относящиеся к слабоустойчивым таксонам. По нашим наблюдениям гортензии растут на различных почвах, но предпочитают богатые гумусом и хорошо аэрированные почвы. На сухих участках нуждаются в систематическом поливе. В наших климатических условиях обрезку гортензий следует производить только весной. Для усиления прироста и получения соцветий более крупных размеров весной (в апреле) производится подрезка кустов (при легкой подрезке развиваются в большом количестве мелкие соцветия).

Литература

- Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. – М., 1975. – 28 с.
Каталог культивируемых древесных растений России. – Сочи–Петрозаводск, 1999. – 174 с.
Трулевич Н.В. Эколого-фитоценологические основы интродукции растений. – М., 1991. – 196 с.
Rehder A. Manual of Cultivated Trees and Shrubs. – New York, 1949. – 996 p.

УДК 631.529:582.734.3

© М.В. Небыков

Формирование коллекции интродуцентов рода *Sorbus* L. в национальном дендрологическом парке «Софиевка» НАН Украины

М.В. Небыков

Национальный дендрологический парк «Софиевка» НАН Украины, ул. Киевская, 12а, г. Умань, Черкасской обл., Украина
E-mail: sofievka@ck.ukrtel.net

Collection is forming introduce genus *Sorbus* L. in the National dendrological park Sofievka NAS of Ukraine

M.V. Nebykov

The characteristic of the collection of introduced species and form of the genus *Sorbus* L is presented. Ecological-geographic conditions of groups of the cultivated species are analyzed.

Интродукция растений решает важную задачу введения в культуру хозяйственно-ценных видов. Эффективное решение ее возможно лишь при глубоком изучении интродуцентов в новых природно-климатических условиях. На этой основе производится оценка интродукционной устойчивости и отбор видов и форм, наиболее перспективных для интродукции. Незаменимую роль в исследовании новых видов и сохранении биоразнообразия играют ботанические сады, коллекционные фонды которых позволяют выявить адаптивный потенциал, для конкретных условий произрастания. Многие представители рода *Sorbus* L. хозяйственно-ценные и декоративные растения, в различной степени, вовлеченные в селекционный процесс при создании новых декоративных и плодовых форм, однако их потенциал используется не полностью.

Род *Sorbus* полиморфен, в разных литературных источниках встречается разная его классификация. Одни авторы выделяют в роде две большие группы: Eu-*Sorbus* – виды имеют непарные перисто-сложные листья; *Hahnia* – с простыми цельными или лопастными листьями (Деревья..., 1954). В соответствии с новейшей монографической обработкой рода его подразделяют на четыре подрода: *Aria*, *Cormus*, *Sorbus*, *Torminaria* (Меженский, 2005).

Таблица 1. Характеристика первичного материала интродуцированных видов рода *Sorbus*

| Подрод, вид, форма | Год получения | Число особей | Исходный материал | Тип ареала | Место получения |
|--|---------------|--------------|-------------------|---------------------------|--------------------------------|
| <i>Aria</i> | | | | | |
| <i>Sorbus aria</i> (L.) Crantz. – Рябина ария | 2006 | 12 | Черенки | Европейский | Киев, НБС им. Н.Н. Гришко НАНУ |
| <i>S. intermedia</i> (Ehrh.) Pers – Р. промежуточная | 2006 | 14 | Черенки | Северозападно-европейский | Киев, НБС им. Н.Н. Гришко НАНУ |
| <i>S. mougeotii</i> Soy.-Willem et Godr. – Р. Мужо | 2006 | 9 | Черенки | Северо-американский | Киев, НБС им. Н.Н. Гришко НАНУ |
| <i>Cormus</i> | | | | | |
| <i>S. domestica</i> L. – Р. домашняя | 2006 | 15 | Черенки | Средиземно-морской | Киев, НБС им. Н.Н. Гришко НАНУ |
| <i>Sorbus</i> | | | | | |
| <i>S. x hybrida</i> L. – Р. гибридная | 2006 | 12 | Черенки | Северо-европейский | Киев, НБС им. Н.Н. Гришко НАНУ |
| <i>S. aucuparia</i> L. – Р. обыкновенная | 2005 | 10 | Сеянцы | Европейский | Черкасская обл. |
| <i>S. aucuparia</i> 'Pendula' | 2007 | 9 | Черенки | Европейский | Варшавский бот. сад |
| <i>S. aucuparia</i> 'Autumn Spire' | 2008 | 2 | Саженцы | Европейский | Болестрашице, Польша |
| <i>S. aucuparia</i> 'Гранатная' | 2007 | 13 | Черенки | Европейский | Артемовская ОСП ИС УААН |
| <i>S. aucuparia</i> 'Невеженская' | 2007 | 11 | Черенки | Европейский | Артемовская ОСП ИС УААН |
| <i>S. aucuparia</i> 'Российская крупноплодная' | 2007 | 13 | Черенки | Европейский | Артемовская ОСП ИС УААН |
| <i>S. aucuparia</i> 'Моравская урожайная' | 2007 | 10 | Черенки | Европейский | Артемовская ОСП ИС УААН |
| <i>S. aucuparia</i> 'Лаковая' | 2007 | 12 | Черенки | Европейский | Артемовская ОСП ИС УААН |
| <i>S. aucuparia</i> 'Розинка' | 2007 | 7 | Черенки | Европейский | Артемовская ОСП ИС УААН |
| <i>S. aucuparia</i> 'Алая крупная' | 2007 | 8 | Черенки | Европейский | Артемовская ОСП ИС УААН |
| <i>S. aucuparia</i> 'Ангри' | 2007 | 10 | Черенки | Европейский | Артемовская ОСП ИС УААН |
| <i>S. aucuparia</i> 'Сахарная' | 2007 | 11 | Черенки | Европейский | Артемовская ОСП ИС УААН |
| <i>S. aucuparia</i> 'Рубиновая' | 2007 | 12 | Черенки | Европейский | Артемовская ОСП ИС УААН |
| <i>S. aucuparia</i> 'Российская' | 2007 | 15 | Черенки | Европейский | Артемовская ОСП ИС УААН |
| <i>S. aucuparia</i> 'Rossica' | 2007 | 14 | Черенки | Европейский | Артемовская ОСП ИС УААН |
| <i>S. aucuparia</i> 'Титан' | 2007 | 13 | Черенки | Европейский | Артемовская ОСП ИС УААН |
| <i>S. aucuparia</i> 'Ликерая' | 2007 | 10 | Черенки | Европейский | Артемовская ОСП ИС УААН |
| <i>Torminaria</i> | | | | | |
| <i>S. torminalis</i> (L.) Crantz – Р. глоговина | 2007 | 9 | Семена | Восточно-европейский | Болестрашице, Польша |

Материал исследования — представители рода *Sorbus* коллекции Национального дендропарка «Софиевка», которая создается с 2006 г. из растений местной и интродуцированной флоры, заимствованные из ботанических учреждений Украины и Польши (табл. 1).

В результате анализа видового и формового разнообразия растений установлено, что около 50% таксонов коллекции рода *Sorbus* (*S. aria*, *S. intermedia*, *S. x hybrida*, *S. aucuparia*, *S. aucuparia* 'Pendula') являются наиболее распространенными в коллекциях ботанических садов Украины (Дендрофлора..., 2005), т.к. находятся в естественных границах своего ареала (Деревья..., 1954; Древесные..., 2005). *S. mougeotii*, *S. domestica*, *S.*

Таблица 2. Эколого-географическая характеристика видов рода *Sorbus*

| Вид | Распространение | Хозяйственное значение | Местообитание |
|----------------------|---|--|---|
| <i>Sorbus aria</i> | Западная Европа | Декоративное, плодовое, | Одиночно в широколиственных лесах |
| <i>S. intermedia</i> | Прибалтика, Скандинавия | Декоративное | Широколиственные леса |
| <i>S. mougeotii</i> | Северная Америка | Декоративное | Одиночно в широколиственных лесах |
| <i>S. domestica</i> | Крым, юг Западной Украины, Средиземноморье | Декоративное, плодовое, лекарственное | Горные лиственные леса |
| <i>S. x hybrida</i> | Скандинавия | Декоративное | Широколиственные леса |
| <i>S. aucuparia</i> | Европейская часть СНГ, Крым, Кавказ, Западная Европа, Малая Азия, Северная Африка | Декоративное, плодовое, лекарственное, используется в селекции | Лесные опушки, в подлеске, на скалистых, каменистых местах, по обрывам речных берегов |
| <i>S. torminalis</i> | Западная Украина, Крым, Кавказ, Западная Европа, Малая Азия | Декоративное | Одиночно в широколиственных лесах |

torminalis и сортовое разнообразие вида *S. aucuparia* встречаются редко. Использование этих таксонов расширяется за счет внедрения их генотипов в селекционный процесс при создании декоративных и плодовых форм рода *Sorbus*.

Успешная интродукция выше изложенных видов и форм коллекционного фонда рода *Sorbus* невозможна без анализа экологических условий естественного обитания изучаемых видов (табл. 2).

Анализируя, данные табл. 2 можно сделать вывод, что совпадение ареала при интродукции гарантирует успешную культивацию видов с естественным возобновлением и созданием интродукционных популяций.

Оценка перспективности интродукции видов и форм рода *Sorbus* находится на стадии изучения.

Таким образом, нами произведена характеристика формирования коллекции интродуцированных видов и форм рода *Sorbus* Национального дендропарка «Софиевка». Проанализированы эколого-географические условия произрастания видов коллекции.

Литература

- Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і куці. Покритонасінні. Частина II. Довідник / М.А. Кохно та ін. – Київ: Фітосоціоцентр, 2005. – 716 с.
- Деревья и кустарники СССР дикорастущие, культивируемые и перспективные для интродукции. – розоцветные. – М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1954. – Т. 3. – 872 с.
- Древесные растения Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН: 60 лет интродукции. – М.: Наука, 2005. – 586 с.
- Меженський В.М. Склад і використання колекції нетрадиційних плодкових культур. Горобина (*Sorbus* L.) та її міжродові гібриди // Генетичні ресурси рослин. – 2005. – № 2. – С. 135–142.

УДК 58.006 ©

Т.В. Неженцева, О.В. Петин

Коллекция Pinaceae Lindl. Ставропольского ботанического сада им. В.В. Скрипчинского

Т.В. Неженцева¹, О.В. Петин²

¹ ГНУ Ставропольский ботанический сад им. В.В. Скрипчинского Ставропольского НИИСХ Россельхозакадемии, Ставрополь, Россия

E-mail: sbsconifers@mail.ru

² ГНУ Ставропольский НИИСХ Россельхозакадемии, Михайловск, Россия

E-mail: olegpetin@mail.ru

Collection of *Pinaceae* Lindl. of the Stavropol Botanical Garden nm. V.V. Skripchinsky

T.V. Nezhentseva, O.V. Petin

The living plants collection of family *Pinaceae* of the Stavropol botanical garden includes 68 species and infraspecific taxa. It is presented the list of taxa. Comparison of a collection with leading collections of Russia is accomplished. It is established the collection is one of the largest in the country. Frequency of taxa occurrence in botanical collections of Russia is studied. On the basis of the cluster analysis it is revealed the group of the collections, described as having the greatest floristic similarity to an investigated collection. Into this group it is included the Main Botanical Garden RAS - one of the main sources of a genofund for a living plants collection of the Stavropol botanical garden.

Согласно современному определению международного совета ботанических садов по охране растений (МСБСОР, BGCI) «Ботанические сады – это учреждения, обладающие документированными коллекциями живых растений с целью использования их для научных исследований, сохранения, демонстрации и образования» (Wyse Jackson, 1999). По материалам официального сайта МСБСОР (Botanic Gardens..., 2008), в начале 2009 г. в мире насчитывается 2654 ботанических сада (в России – 109), в которых культивируется свыше 80 000 видов растений, т.е. почти треть от общего числа известных видов сосудистых растений.

По данным МСБСОР, ботанические сады ежегодно посещают свыше 150 миллионов человек, в связи с чем, реализация программ экологического образования, популяризации идей устойчивого социального развития в гармонии с природой является одной из важнейших задач использования живых коллекций ботанических садов (Андреев и др., 2006). Такие программы реализуются и в Ставропольском ботаническом саду (Шевченко, Чебанная, 2006).

Создание коллекции сосновых (*Pinaceae* Lindl.) Ставропольского ботанического сада (СБС) начато осенью 1961 г., в период закладки ландшафтного дендрария ботанического сада. У истоков создания коллекции хвойных стоял первый директор сада профессор В.В. Скрипчинский. В дальнейшем в формировании коллекции и изучении ее представителей принимали участие: М.А. Лесунова, Л.В. Бойко. Более 35 лет бессменным куратором коллекции являлась А.К. Чикалина, благодаря которой коллекция пополнена десятками видов и внутривидовых таксонов.

На начальном этапе становления коллекции наиболее значимую роль организаций – доноров посадочного материала играли ГБС (Москва), ботанический сад им. А.В. Фомина (Киев), ЦБС НАН Беларуси (Минск), БС АН Казахстана (Алматы) и многие другие. В дальнейшем особую важность приобрело участие в программе по обмену семенами, в процессе которого СБС поддерживает контакт с более чем 150 ботаническими садами и арборетумами.

За сорокалетний период исследований были изучены фенологические особенности интродуцированных таксонов в условиях Ставропольского края, определена степень морозо- и засухоустойчивости, разработаны методики семенного и вегетативного размножения, изучены вредители и предложены меры борьбы с ними, составлен сортимент видов и форм, перспективных в озеленении населенных пунктов региона. Коллекция стала источником генофонда для производства саженцев, используемых в декоративном садоводстве Ставрополья.

Цель настоящей работы – анализ коллекции *Pinaceae* СБС в сравнении с ведущими коллекциями России.

Ревизия таксономического состава коллекции СБС осуществлена на основе материалов Флор Северной Америки (Flora of North America), Европы (Flora Europaea), СССР (Флора СССР, 1934), Китая (Flora of China), Японии (Flora of Japan). Таксономические списки коллекций *Pinaceae* в ботанических садах России получены из базы данных ИПС «Ботанические коллекции России и сопредельных государств» (Информационно-поисковая..., 1997, Прохоров, Нестеренко, 2001). Дата запроса – 15.01.2008 г. Унификация ботанической номенклатуры осуществлена согласно A. Farjon (Conifer Database, 2007).

Таксономические списки внесены в базу данных MS Access, что позволило использовать SQL – запросы для сравнительного анализа количественных и качественных характеристик коллекции *Pinaceae* СБС и других российских коллекций, представленных в информационно-поисковой системе.

Коллекция сем. *Pinaceae* СБС включает 68 видов и внутривидовых таксонов. Это одна из крупнейших коллекций России (табл. 1).

Виды и внутривидовые таксоны коллекции относятся к пяти родам: *Abies* (11 таксонов), *Larix* (13), *Picea* (23), *Pinus* (17), *Pseudotsuga* (4) (табл. 2). Анализируя встречаемость таксонов коллекции СБС в коллекциях России, можно отметить, что наиболее часто встречаются *Picea pungens* (87.3%), *Pinus sylvestris* (82.5), *Picea abies* (81%). Редко встречаются ели *Picea torano*, *P. koyamai*, культивары вида *Picea abies*, *P. retroflexa*; ли-

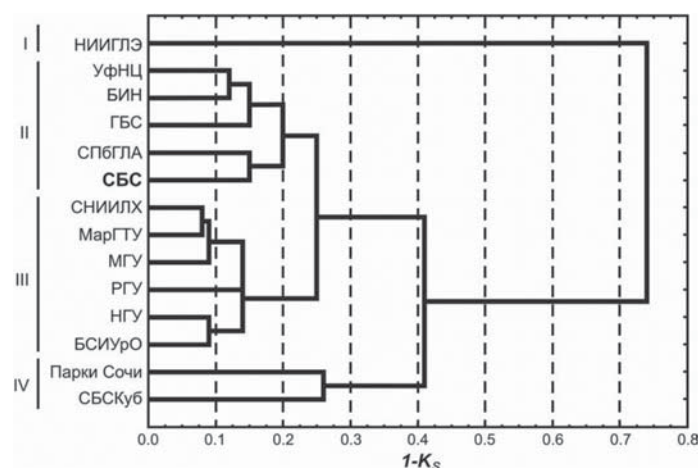


Рис. 1. Древоподобная диаграмма результатов кластеризации коллекций сосновых. В качестве меры расстояния использован коэффициент флористического сходства Сьеренсена K_s (Василевич, 1969), вычисленный попарно и сформированный в матрицу 14x14. Сокращенные наименования организаций – по табл. 1.

Таблица 1. Количество видов и внутривидовых таксонов в ведущих коллекциях* *Pinaceae* России

| Наименование организации | Аббревиатура | Адрес | Кол-во таксонов |
|---|--------------|-----------------|-----------------|
| 1 Дендрарий НИИ горного лесоводства и экологии леса Федеральной службы лесного хозяйства России (г. Сочи) | НИИГЛЭ | Сочи | 168 |
| 2 Ботанический сад-институт Уфимского НЦ РАН | УфНЦ | Уфа | 94 |
| 3 Парки Большого Сочи | Парки Сочи | Сочи | 91 |
| 4 Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН | ГБС | Москва | 90 |
| 5 Ботанический сад Санкт-Петербургской государственной лесотехнической академии | СПбГЛА | Санкт-Петербург | 73 |
| 6-7 Ботанический сад БИН РАН им. В.Л. Комарова | БИН | Санкт-Петербург | 70 |
| 6-7 Субтропический ботанический сад Кубани | СБСКуб | Сочи | 70 |
| 8 Дендрологический сад СНИИЛХ | СНИИЛХ | Архангельск | 69 |
| 9 Ставропольский ботанический сад | СБС | Ставрополь | 68 |
| 10 Ботанический сад Марийского ГТУ | МарГТУ | Йошкар-Ола | 67 |
| 11 Ботанический сад МГУ им. Ломоносова | МГУ | Москва | 63 |
| 12 Ботанический сад Ростовского ГУ | РГУ | Ростов-на-Дону | 62 |
| 13 Ботанический сад Нижегородского гос. ун-та | НГУ | Нижний Новгород | 58 |
| 14 Ботанический сад-институт УрО РАН | БСИУрО | Екатеринбург | 56 |

*Ведущими названы коллекции верхней четверти массива коллекций *Pinaceae*, представленных в ИПС «Ботанические коллекции России и сопредельных государств»: $n=63$, минимум=2, 25% = 15, медиана=27, 75%= 56, максимум=168.

Таблица 2. Таксоны сем. *Pinaceae* Ставропольского ботанического сада и их постоянство (%) в ботанических коллекциях России*

| Таксон | % | Таксон | % |
|--|------|--|------|
| <i>Abies alba</i> Mill. | 30.2 | <i>P. glehnii</i> (F. Schmidt) Mast. | 27.0 |
| <i>A. balsamea</i> (L.) Mill. | 47.6 | <i>P. jezoensis</i> (Siebold et Zucc.) Carriere | 22.2 |
| <i>A. concolor</i> (Gordon) Lindl. ex Hildebr. | 44.4 | <i>P. koraiensis</i> Nakai | 38.1 |
| <i>A. fraseri</i> (Pursh) Poir. | 33.3 | <i>P. koyamai</i> Shirasawa | 4.8 |
| <i>A. holophylla</i> Maxim. | 41.3 | <i>P. obovata</i> Ledeb. | 58.7 |
| <i>A. homolepis</i> Siebold et Zucc. | 11.1 | <i>P. omorika</i> (Pancic) Purk. | 41.3 |
| <i>A. nephrolepis</i> (Trautv.) Maxim. | 39.7 | <i>P. orientalis</i> (L.) Peterm. | 31.7 |
| <i>A. nordmanniana</i> (Steven) Spach | 34.9 | <i>P. pungens</i> Engelm. | 87.3 |
| <i>A. sachalinensis</i> (F. Schmidt) Mast. | 30.2 | <i>P. retroflexa</i> Mast. | 6.3 |
| <i>A. sibirica</i> Ledeb. | 66.7 | <i>P. rubens</i> Sarg. | 15.9 |
| <i>A. veitchii</i> Lindl. | 27.0 | <i>P. schrenkiana</i> Fisch. et C. A. Mey. | 28.6 |
| <i>Larix czekanowskii</i> Szafer | 15.9 | <i>P. sitchensis</i> (Bong.) Carr. | 28.6 |
| <i>L. decidua</i> Mill. | 55.6 | <i>P. torano</i> (Siebold ex K. Koch) Koehne | 1.6 |
| <i>L. decidua</i> var. <i>polonica</i> (Racib.) Ostenf. et Syrach Larsen | 17.5 | <i>Pinus banksiana</i> Lamb. | 44.4 |
| <i>L. gmelinii</i> (Rupr.) Kuzen. | 49.2 | <i>P. bungeana</i> Zucc. ex Endl. | 11.1 |
| <i>L. gmelinii</i> var. <i>japonica</i> (Regel) Pilger | 3.2 | <i>P. contorta</i> Doug. ex Loud. | 19.0 |
| <i>L. gmelinii</i> var. <i>olgensis</i> (Henry) Ostenf. et Syrach Larsen | 28.6 | <i>P. densiflora</i> Sieb. & Zucc. | 31.7 |
| <i>L. gmelinii</i> var. <i>principis-rupprechtii</i> (Mayr) Pilger | 3.2 | <i>P. flexilis</i> E. James | 20.6 |
| <i>L. kaempferi</i> (Lamb.) Carr. | 61.9 | <i>P. koraiensis</i> Sieb. & Zucc. | 58.7 |
| <i>L. laricina</i> (Du Roi) K. Koch | 33.3 | <i>P. mugo</i> Turra | 61.9 |
| <i>L. marschlinii</i> Coaz | 19.0 | <i>P. nigra</i> J. F. Arnold | 50.8 |
| <i>L. potaninii</i> Batalin | 3.2 | <i>P. nigra</i> var. <i>pallasiana</i> (Lambert) Asch. & Graebn. | 33.3 |
| <i>L. sibirica</i> Ledeb. | 71.4 | <i>P. peuce</i> Griseb. | 42.9 |
| <i>L. sukaczewii</i> Dylis | 28.6 | <i>P. ponderosa</i> Douglas ex C. Lawson | 28.6 |
| <i>Picea abies</i> (L.) H. Karst. | 81.0 | <i>P. ponderosa</i> var. <i>scopulorum</i> Engelm. in S. Watson | 11.1 |
| <i>P. a.</i> 'Conica' | 3.2 | <i>P. rigida</i> Mill. | 7.9 |
| <i>P. a.</i> 'Ohlendorffii' | 6.3 | <i>P. sibirica</i> Du Tour | 79.4 |
| <i>P. a.</i> 'Procumbens' | 3.2 | <i>P. strobus</i> L. | 63.5 |
| <i>P. a.</i> 'Pumila' | 3.2 | <i>P. sylvestris</i> L. | 82.5 |
| <i>P. a.</i> 'Viminalis' | 12.7 | <i>P. sylvestris</i> var. <i>hamata</i> Steven | 38.1 |
| <i>P. a.</i> 'Virgata' | 11.1 | <i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco | 71.4 |
| <i>P. asperata</i> Mast. | 34.9 | <i>P. m.</i> var. <i>caesia</i> (Schwer.) Franco | 17.5 |
| <i>P. engelmannii</i> Parry ex Engelm. | 39.7 | <i>P. m.</i> var. <i>glauca</i> (Mayr) Franco | 4.8 |
| <i>P. glauca</i> (Moench) Voss | 66.7 | <i>P. m.</i> var. <i>viridis</i> (Schwer.) Franco | 3.2 |

* Показатель постоянства таксонов рассчитан как относительная частота встречи таксона коллекции СБС в ботанических коллекциях России (n = 63). Классы постоянства: I – <20%; II – 20.1–40%; III – 40.1–60%, IV – 60.1–80%, V – >80%

ственницы *Larix gmelinii* var. *japonica*, *L. gmelinii* var. *principis-rupprechtii*, *L. marschlinii*, *L. potaninii*; сосны *Pinus rigida*, *P. bungeana*, *P. ponderosa* var. *scopulorum*; пихта *A. homolepis*; разновидности лжетсуги *Pseudotsuga menziesii* var. *viridis* и *P. m.* var. *glauca* и ряд других (I класс постоянства).

Кластерный анализ позволил выявить четыре группы коллекций, сходных по таксономическому составу (рис. 1, I–IV).

Коллекция сосновых СБС наиболее близка коллекциям ботанического сада Санкт-Петербургской государственной лесотехнической академии, ГБС РАН, ботанического сада БИН РАН, ботанического сада-института Уфимского НЦ РАН (рисунок, II). Такое сходство, по нашему мнению, обусловлено тем, что, как было указано выше, одним из главных источников генофонда для формирования коллекции голосеменных СБС стал ГБС РАН. В то же время наша коллекция значительно отличается от субтропических коллекций Дендрария НИИ горного лесоводства и экологии леса Федеральной службы лесного хозяйства России, Парков Большого Сочи, Субтропического ботанического сада Кубани (г. Сочи). Эти очевидные различия обусловлены, прежде всего, присутствием в коллекциях последних тепло- и влаголюбивых видов (родина – Мексика, Средиземноморье,

Китай), культивирование которых в открытом грунте в условиях Ставрополя ограничено климатическими условиями.

Анализ таксономических списков ИПС «Ботанические коллекции России и сопредельных государств» позволяет также осуществлять дальнейшее планирование развития коллекции. Так, по нашему мнению, в ближайшее время коллекция должна быть пополнена видами рода *Tsuga*. Кроме того, необходимо расширять сортимент культиваров, имеющих высокие декоративные качества.

Литература

- Андреев Л.Н. и др. Ботанические сады и дендрологические парки высших учебных заведений // Hortus botanicus. 2006. – № 3. – С. 5-29
- Василевич В.И. Статистические методы в геоботанике. – Л. 1969. – 232 с.
- Прохоров А.А., Нестеренко М.И. Информационно-поисковая система «Коллекционные фонды ботанических садов» // Hortus botanicus. 2001. – № 1. – С. 78-85.
- Флора СССР / Под ред. В.Л. Комарова. – Л. 1934. – Т. 1. – 302 с.
- Шевченко Г.Т., Чебанная Л.П. Состояние и перспективы развития экскурсионно-просветительской деятельности Ставропольского ботанического сада им. В.В. Скрипчинского // Проблемы экологической безопасности и сохранение природно-ресурсного потенциала: Материалы III международн. конф. – Ставрополь. 2006. – С. 39-40.
- Wyse Jackson, P.S. Experimentation on a Large Scale – An Analysis of the Holdings and Resources of Botanic Gardens. // BGCNews. 1999. – Vol 3 (3).
- Электронные ресурсы:
Информационно-поисковая система «Ботанические коллекции России и сопредельных государств»: [Электронный ресурс] / Ред. Прохоров А.А. и др. Web-мастер: Каштанов М.В., Андрюсенко В.В. 1997 Режим доступа: <http://garden.karelia.ru>
- A. Farjon. Conifer Database (accessed through GBIF data portal, <http://data.gbif.org/datasets/resource/1587>, 2007)
- Flora of China [electronic resource] [http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=2&taxon_id=10691]. 2008
- Flora Europaea/Royal Botanic Garden Edinburgh, Inverleith Row, Edinburgh, EH3 5LR, United Kingdom [electronic resource] [<http://rbg-web2.rbge.org.uk/FE/fe.html>]. 2008
- Flora of Japan [electronic resource] [<http://foj.c.u-tokyo.ac.jp/gbif/foj/>]. 2008
- Flora of North America. [electronic resource] [http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=1&taxon_id=10691]. 2008

УДК: 635.925:630*228.9

© Е.М. Немова

Садовая классификация декоративных деревьев и кустарников

Е.М. Немова

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Москва, Россия
E-mail: nemova@tm-net.ru

Garden classification of decorative trees and shrubs

E.M. Nemova

Garden classification of decorative forms of the trees and the shrubs is offered. It is based on allocation of the most significant decorative features. Plants are united in four classes: decoratively-habitus, decoratively-foliaged, decoratively-floweres and decoratively-fruited. Classes are subdivided into groups and subgroups, in accordance with the special features of the plants

Ассортимент декоративных форм древесных растений увеличивается в геометрической прогрессии, практически удваиваясь за десятилетие. Разобраться в них бывает достаточно сложно, так как сортовые названия

традиционно не несут в себе никакой эколого-ботанической информации, позволяющей оценить те или иные качества растений, поэтому приходится полагаться на многочисленные справочники и каталоги, которые не редко выпускаются с опозданием и не всегда доступны. Между тем информация такого рода была бы весьма полезна, особенно в практической работе озеленителей, ландшафтных архитекторов и дизайнеров. Систематизация декоративных форм на основе значимых признаков (высота, архитектура кроны, цвет листвы и т.д.) позволит не только определить функциональное назначение той или иной группы растений и возможность использования их для достижения определенного декоративного эффекта, но дать наиболее общие рекомендации по агротехнике их выращивания как в условиях города, так и в условиях малоэтажной застройки.

В садоводстве немало примеров искусственных систем классификации декоративных растений. Сорты георгин, которых насчитывается более 12000, классифицируются по форме соцветий и подразделяются на 11 групп: кактусовые, помпонные, хризантемовидные и т.д. Приблизительно столько же выведено сортов нарциссов, которые также по форме цветка подразделяются на 11 групп: трубчатые, махровые, поэтические и т.д. Все сорта тюльпанов (их более 2500), гибриды, разновидности и дикие виды по Международной классификации объединены в 15 групп. Существуют более сложные системы классификации декоративных растений. Так свыше 600 сортов однолетних астр (*Callistephus* Cass.) по общему виду соцветия подразделяются на три класса, которые в свою очередь по строению соцветия делятся на десять типов. Сорты петунии гибридной (*Petunia hybrida* Vilm.) разделены на два класса (многоцветковые и крупноцветковые), первый включает 2 садовые группы, второй – 6 групп. Более 3500 сортов лилий по Международной классификации сгруппированы в IX разделов, три из которых подразделяются на группы в зависимости от расположения цветков на цветоносе (азиатские гибриды), формы цветков (восточные гибриды) и формы цветков и их расположения на цветоносе (трубчатые гибриды). Список примеров можно продолжить классификацией пионов, лилейников, ирисов, маргариток, хризантем, душистого горошка и пр.

Среди древесных растений садовую классификацию имеют сорта, виды, гибриды и формы клематисов, рододендронов и роз. Садовая классификация роз, мировой ассортимент которых насчитывает более 30 тысяч сортов, наиболее развита, но и она постоянно совершенствуется по мере ведения селекционной работы и появления сортов с новым сочетанием декоративных признаков. Однако, основополагающее деление на три больших класса – видовые, старинные парковые и современные – остается неизменным. Далее внутри классов на основании габитуса куста, формы и особенностей строения соцветия и цветка выделяют группы сортов чайно-гибридных, плетистых, бордюрных, миниатюрных и т.д. Садовая классификация рододендронов отражает не только их декоративные качества, но указывает на происхождение и некоторые биологические особенности растений, что, безусловно, более информативно.

В декоративной дендрологии, классифицируются отдельные признаки растений. Например, выделяют 12 форм кроны древесных растений, 5 групп окраски листьев, в зависимости от размеров и формы, выделяют группы цветков, соцветий и плодов (Колесников А.И., 1974). В справочниках и каталогах декоративные древесные растения объединяются в те или иные группы в зависимости от их экологических характеристик: отношение к освещенности, увлажнению, кислотности и плодородию почв. Кроме того, выделяются группы деревьев и кустарников по использованию их в практике зеленого строительства: в солитерной посадке, в декоративных группах, в живых изгородях и т.д. В руководствах по ландшафтному дизайну можно встретить классификацию растений, основанную на функциональной нагрузке, которую они несут в садовой композиции: фоновые, орнаментальные, акцентные, растения – заполнители. Однако, системы классификации древесных растений построенной на принципиальной оценке декоративных качеств сорта, разновидности, формы до сих пор нет.

Учитывая опыт цветоводства, автор предлагает систему классификации древесных растений, отражающую наличие у них наиболее показательных декоративных признаков, к которым относится форма и структура кроны, декоративность коры, форма и окраска листвы, интенсивность цветения, размеры цветов и соцветий, декоративность плодов. В соответствии с этим выделены 4 класса деревьев и кустарников: декоративно-габитуальные, декоративно-лиственные, декоративно-цветущие, декоративно-плодоносящие. Классы в зависимости от наличия конкретного декоративного признака подразделяется на группы, в некоторых случаях группы делятся на подгруппы.

Класс I. Декоративно-габитуальные

Группа 1. Низкорослые и карликовые растения. Размеры декоративной формы, сорта, гибрида меньше, чем у исходного вида или видов (*Pinus mugo* 'Mops', *Berberis thunbergii* 'Kobold', *Cornus sericea* 'Kelsey'), Побеги имеют укороченные междоузлия, за счет чего образуется компактная плотная крона, часто шаровидная, конусовидная, подушковидная, гнездовидная крона: (*Picea abies* 'Little Gem', *Picea glauca* 'Alberta Globe',

Acer campestre 'Nanum', *Fraxinus excelsior 'Nana'*). Часто уменьшение размеров растения сопряжено и с уменьшением размеров листьев и цветков и/или соцветий (*Spiraea japonica 'Little Princess'*, *Viburnum opulus 'Compactum'*).

Группа 2. Растения с декоративной кроной. – Деревья и кустарники обладают оригинальной кроной в зависимости от особенностей строения побегов и их структурной организацией.

Подгруппа А. Побеги повислые. – Растения имеют тонкие не жесткие побеги с удлиненными междуузлиями, и, как правило, формируют плакучую, стелющуюся или ампельную крону – *Betula pendula 'Youngii'*, *Juniperus horizontalis 'Wiltonii'*, *Cotoneaster dammeri 'Major'*.

Подгруппа Б. Побеги горизонтально направленные. – Растения обладают жесткими побегами, отходящими от ствола под прямым углом. Крона ярусная, зонтиковидная или простертая: *Viburnum plicatum 'Mariesii'*, *Pinus densiflora 'Umbraculifera'*, *Ulmus glabra 'Camperdownii'*, *Juniperus communis 'Repanda'*.

Подгруппа В. Побеги вертикально направленные. – У деревьев скелетные ветви отходят от ствола под острым углом и ориентированы вверх; в результате чего формируется колоновидная, веретеновидная, пирамидальная крона: *Juniperus communis 'Suecica'*, *J. scorulorum 'Blue Arrow'*, *Carpinus betulus 'Frans Fontaine'*, *Populus nigra 'Italica'*. У кустарников жесткие побеги, почти не отклоняются в сторону от вертикали, форма кроны чашевидная или узко-обратнояцевидная – *Berberis thunbergii 'Erecta'*.

Подгруппа Г. Побеги скрученные. – Для растений характерны извитые, спирально скрученные побеги. Форма кроны может быть разной. Изменение побегов сопряжено с аналогичными изменениями листьев, которые также имеют скрученную форму листовых пластинок: *Salix babylonica 'Tortuosa'*, *Cornus avellana 'Contorta'*.

Подгруппа Д. Побеги уплощенные. – Растения имеют асимметрично разветвленные, уплощенные побеги: *Salix udensis 'Sekka'*.

Группа 3. Декоративно-корые. – Растения с декоративной корой, что особенно значимо в зимний период в безлиственном состоянии (*Cornus sanguinea 'Winter Beauty'*, *C. sericea 'Flaviramea'*).

Класс II. Декоративно-лиственные

Группа 1. Листья с цветной сезонной окраской. – Растения обладают листьями обычной формы, окраска которых изменяется в течение сезона.

Подгруппа А. Декоративно-весенние. – Листья при распускании и/или молодые листья имеют яркую окраску (желтую, бронзовую, пурпурную). По мере вызревания листья зеленеют, приобретая обычную для вида окраску или только частично сохраняя декоративную весеннюю окраску: *Catalpa x erubescens 'Purpurea'*, *Acer platanoides 'Deborah'*, *Acer pseudoplatanus 'Atropurpureus'*.

Подгруппа Б. Декоративно-осенние. – Листья растений в течение сезона с обычной, характерной для вида окраской, осенью устойчиво окрашиваются в оттенки желтого, оранжевого, алого, красного, малинового, фиолетового цвета. Для группы характерна именно устойчивая окраска листьев, проявляющаяся из года в год, независимо от погодных условий осени: *Hamamelis x intermedia 'Pallida'*, *Acer rubrum 'Red Sunset'*, *Acer palmatum 'Osakazuki'*.

Группа 2. Листья с постоянной цветной окраской. – Растения обладают цветной, характерной для формы (сорта) окраской листьев или хвои, которая сохраняется на протяжении всего сезона.

Подгруппа А. Однотонно-окрашенная листва. – Листья или хвоя равномерно окрашены в пурпурные (*Betula pendula 'Purpurea'*, *Physocarpus opulifolius 'Diabolo'*), желтые (*Cotinus coggygria 'Ancot'*, *Spiraea x vanhouttei 'Gold Fontan'*), сизо-голубые (*Picea pungens 'Hoopsii'*, *Juniperus scopulorum 'Moonglow'*) тона.

Подгруппа Б. Пестро-окрашенная листва. – Листья или хвоя желто-зеленые (*Juniperus communis 'Schneeverdinger Goldmachangel'*, *Viburnum lanata 'Aureovariegata'*), бело-пестрые (*Juniperus sabina 'Variegata'*, *Berberis thunbergii 'Kornik'*), пурпурно-пестрые (*Berberis x ottawensis 'Silver Miles'*, *B. thunbergii 'Harlequin'*), бело-розовые (*Acer negundo 'Flamingo'*, *Salix integra 'Hakuro-nishiki'*), бело-пятнистая (*Acer platanoides 'Maculatum'*, *A. p. 'Walderseei'*), желто-пятнистая (*Fraxinus pennsylvanica 'Aucubifolia'*)

Группа 3. Структурно-измененная листва. – У растений листья по форме, строению и структуре отличаются от исходного вида (видов).

Подгруппа А. Листья рассеченные. – У растений листовая пластинка в большей или меньшей степени рассечена: листья лопастные – *Spiraea japonica 'Crispa'*, рассеченные – *Betula pendula 'Gracilis'*, *Alnus glutinosa 'Laciniata'*, линейно-рассеченные – *Caragana arborescens 'Lerbergii'*

Подгруппа Б. Листья редуцированные. – Листья утрачивают отдельные структурные элементы: укорачивается черешок, у простых листьев редуцируются листовые пластинки (*Acer platanoides 'Tharandt'*), у сложных – листочки (*Fraxinus excelsior 'Diversifolia'*).

Подгруппа В. Крупнолистные. – Листья увеличены в размерах. У растений этот признак может быть сопряжен с габитуальными изменениями (*Spiraea japonica* 'Macrophylla'), а может быть и не сопряжен с таковыми.

Класс III. Декоративно-цветущие

Группа 1. Обильно-цветущие. – Растения имеют мелкие или среднего размера цветки одиночные (*Cytisus praecox* 'Hollandia', *Prunus serrulata* 'Taihaku') или собранные в не крупные соцветия (*Spiraea* x *cinerea* 'Grefsheim', *Lespedeza thunbergii* 'Alba'), но цветение обильное, что и определяет создаваемый декоративный эффект.

Группа 2. Крупноцветковые. – Растения с крупными эффектными цветами: *Paeonia suffruticosa* 'Godaishu', *Hibiscus rosa-sinensis* 'Snow Queen', *Magnolia stellata* 'Chrysanthemiflora', *Camellia japonica* 'Blood of China'.

Группа 3. Крупносоцветные. – Растения с крупными соцветиями (*Aesculus hippocastanum* 'Baumannii', *Catalpa* x *erubescens* 'Adina', сорта *Syringa* L. и *Hydrangea* L.).

Группа 4. Махровые. – Растения с махровыми и полумахровыми цветками (*Deutzia scabra* 'Candidissima', *Kerria japonica* 'Pleniflora', *Spiraea prunifolia* 'Plena').

Класс IV. Декоративно-плодные

Растения с декоративными плодами (*Malus zumi* 'Professor Sprengler', *Symphoricarpos* x *doorenbosii* 'Mother of Pearl', *Ilex* x *meserveae* 'Blue Princess').

Анализ ассортимента декоративных древесных растений показывает, что один и тот же сорт, форма или гибрид по разным признакам может быть отнесен одновременно в разные группы. Например, *Thuja occidentalis* 'Golden Globe' и *Spiraea japonica* 'Golden Princess' относятся к декоративно-габитуальным карликовым и к декоративно-лиственным (декоративно-хвойным) растениям. В данном случае оба признака являются значимыми для определения сортов, которые характеризуются соответственно как желто-хвойные (желто-листные) карлики. *Corylus* 'Red Majestic' – относится к декоративно-габитуальным, декоративно-лиственным и характеризуется как красно-лиственный сорт со скрученными побегами. *Cornus alba* 'Ellegantissima' – относится к декоративно-корым, декоративно-лиственным и характеризуется как пурпурно-корый бело-пестролистный сорт. *Berberis thunbergii* 'Admiration' – группа декоративно-габитуальных низкорослых и декоративно-лиственных пестролистных, характеризуется как розово-лиственный золотисто-окаймленный карлик. *Prunus serrulata* 'Kiku-shidare' – группа декоративно-габитуальных и декоративно-цветущих махровых, характеризуется как плакучий махровый сорт.

Сложнее описать сорта с тремя и более выраженными декоративными признаками. Например, *Weigela florida* 'Verweig' и *Wf.* 'Victoria' – относятся к декоративно-габитуальным низкорослым, декоративно-лиственным пестролистным и, соответственно, однотонно-окрашенным, декоративно-цветущим обильным, характеризуются как бело-розово-пестролистный обильно-цветущий карлик и, соответственно, красно-лиственный обильно-цветущий низкорослый сорт.

Таким образом, характеристика садовой формы дается исходя из правила: сначала описываются листья, затем плоды, побеги, если они имеют декоративно значимые признаки, затем называется декоративно-габитуальный признак, если таковой имеет место у конкретного сорта.

Безусловно, у растений существуют и другие декоративные признаки, например, аромат цветов, окраска цветов и плодов, продолжительность цветения, вечнозеленая листва или хвоя, ажурность и фактура кроны и т.д. Однако эти признаки часто являются отличительными особенностями вида или подвидового таксона, в подавляющем большинстве случаев они сохраняются и у культивара. Поэтому для выделения классов декоративных форм нами выбраны только наиболее значимые (первостепенные) признаки, отражающие сущность сорта. Группы конкретизируют признаки, а подгруппы уточняют их.

Литература

- Каталог растений. Деревья, кустарники, многолетники, рекомендованные Союзом Польских Питомников. – Варшава: 2007. – 240 с.
- Каталог-справочник Брунс Пфланцен. Jon. Bruns Deutsche Exportbaumschulen Sortimentcatalog 1996–97. Jon. Bruns, Bad Zwischenahn. 328 с.
- Колесников А.И. Декоративная дендрология. – М., 1974. – 704 с.
- Vaumschulen Lappen. Флора-Сказ: Питомники Лаппен – Каталог 2005.
- Lorberg. Древесный питомник: Каталог. Изд.80. Н. Lorberg Baumschulerzeugnisse GmbH & Co. KG. Potsdam. 2005. 536 с.
- Lorenz von Ehren. Питомники с 1965 года. – Rinteln: HDR Gartenbild Heinz Hansmann. 2005. – 624 с.

УДК 582.912.4:470.23

© Л.С. Никитина

Рост и развитие рододендронов в Ботаническом саду г. Уфы

Л.С. Никитина

Ботанический сад-институт УНЦ АН, г. Уфа, Россия
E-mail: maska22208@mail.ru

Growth and development of rhododendrons in Ufa Botanical garden

L.S. Nikitina

The growth and biological development peculiarities of 9 rhododendrons taxa introduced in Botanical Garden-Institute of Ufa Scientific Center of The RAS are studied.

Рододендроны - это красивоцветущие кустарники. В диком виде они распространены в областях с умеренным или прохладным климатом, в прибрежной зоне океанов и морей, а также на склонах гор.

Природно-климатические условия г. Уфы представляют некоторые трудности для введения рододендронов в культуру. В 1999 г. была предпринята попытка интродуцировать эти красивоцветущие кустарники в Ботанический сад г. Уфы.

Климат г. Уфы характеризуется большой амплитудой колебаний температуры в ее годовом ходе, быстрым переходом от суровой зимы к жаркому лету, поздними весенними и ранними осенними заморозками (Кадильникова, 1960). Среднегодовая температура воздуха равна +2,6 °С. Среднемесячная температура воздуха зимних месяцев колеблется в пределах от -12 °С до -16,6 °С, абсолютный минимум -42 °С. Зимой иногда наблюдаются оттепели. Лето жаркое и сухое, среднемесячная температура воздуха колеблется от +17,1 °С до +19,4 °С, абсолютный максимум достигал +37 °С. Среднемесячное количество осадков в летние месяцы - 54-69 мм, среднегодовое количество осадков - 580 мм. Весной и в начале лета часто дуют сухие юго-западные ветры, которые в сочетании с небольшим количеством весенних осадков (28-42 мм) создают неблагоприятные условия для первоначального роста и развития растений. Безморозный период продолжается в среднем 144 дня. Основные типы почв - серые и темно-серые лесные.

Коллекция рододендронов в ботаническом саду г. Уфы в настоящее время насчитывает 19 таксонов, представленных 47 образцами. Растения были получены саженцами в период с 1999 по 2006 г. из других ботанических садов (Москва, Екатеринбург, Йошкар-Ола). Для посадки рододендронов на коллекционном участке была подготовлена почвенная смесь: листовая земля, торф, хвойная подстилка (3:2:1) с добавлением полного минерального удобрения (70 г на посадочную яму). На дно посадочной ямы насыпался дренаж: слой керамзита и песка 15-20 см. Сразу после посадки растения обильно поливались. В дальнейшем производился регулярный полив растений, причем в сухое и жаркое время частота полива увеличивалась до 2-3 раз в неделю (по 1-1,5 ведра на растение). Вокруг кустов проводилось мульчирование щепой, опилом и шишками слоем 4-8 см.

Начиная с 2000 г., проводили систематические наблюдения за ростом и развитием растений.

Ниже приведены морфобиологическая характеристика и сведения по сезонному развитию 9 таксонов, по которым имеются данные наблюдений за 8 лет. Указываются жизненная форма растений в природных условиях и ареал, происхождение материала, число экземпляров, размеры растений, средние даты основных фенологических фаз развития. Фенологические данные статистически обрабатывались по методике Зайцева (Зайцев, 1981).

Rhododendron smirnowii Trautv. – Рододендрон Смирнова

Вечнозеленый кустарник высотой 1-6 м, с серой корой на старых ветвях. В природе распространен на Кавказе и в Турции. Растет в лесах на склонах гор на высоте 700-2500 м над уровнем моря.

В ботаническом саду - 6 образцов, 10 экземпляров. Самые крупные экземпляры были получены из г. Йошкар-Ола в 2000 году. Растения в год посадки имели высоту от 30 см до 50 см и не цвели. Через три года было отмечено цветение у всех растений этого образца. В 2008 г. кустарники имели высоту от 65 см до 80 см.

Вид начинает вегетацию 3 мая. Рост побегов продолжается с 25 мая по 27 июля, однолетний прирост от 3 до 12 см. Цветет с 28 мая по 21 июня, образует плоды, которые созревают в конце октября. Зимостойкость I-II бала (иногда подмерзают цветочные почки).

***Rhododendron ledebourii* Pojark. – Рододендрон Ледебур**

Полувечнозеленый ветвистый кустарник высотой 0,5–2,0 м, в природе встречается на Алтае, в Саянах, в северо-западной части Монгольской Народной Республики. Растет в подлеске лиственных и еловых лесов, по горным склонам, каменистым россыпям, на скалах в лесном и субальпийском поясах.

В коллекции Ботанического сада УНЦ РАН – 3 образца, 10 экземпляров. Самые крупные экземпляры – это саженцы получены из г. Екатеринбурга в 1999 г. и из г. Йошкар-Ола в 2000 г. Полученные растения имели высоту от 40 см до 71 см. К 2008 г. высота кустов достигала 150–180 см.

Вид начинает вегетацию 22 апреля. Рост побегов продолжается с 14 мая по 26 июля, однолетний прирост от 3 до 30 см. Кустарник цветет с 3 мая по 16 мая и образует плоды, которые созревают в конце октября. В годы с теплой осенью наблюдается вторичное цветение. Зимостойкость I балл.

***Rhododendron canadense* (L.) Torr. — Рододендрон канадский**

Листопадный ветвистый кустарничек или кустарник высотой до 1 м, в природе распространен в восточной части Северной Америки от Ньюфаундленда и Лабрадора до Нью-Йорка и Пенсильвании. Растет в долинах рек, на болотах и в заболоченных местах.

В ботаническом саду – 4 образца, 10 экземпляров. Самые крупные экземпляры были получены саженцами из г. Йошкар-Ола в 2000 году. В 2008 году высота растений составляла 30–60 см.

Вид начинает вегетацию 26 апреля. Рост побегов продолжается с 18 мая по 29 июля, длина годичных побегов от 1 см до 3 см. Цветет с 17 мая по 27 мая. Образует плоды, которые созревают в конце октября. Зимостойкость I балл.

Rhododendron canadense 'Alba' В ботаническом саду – 4 образца, 8 экземпляров. Самые крупные экземпляры были получены саженцами из г. Йошкар-Ола в 2000 г. В 2008 г. растения имели высоту 30–60 см.

Вид начинает вегетацию 26 апреля. Рост побегов с 18 мая по 29 июля, длина годичных побегов от 1 см до 3 см. Цветет с 17 мая по 27 мая, образует плоды, которые созревают в конце октября. Зимостойкость I балл.

***Rhododendron luteum* Sweet. – Рододендрон желтый**

В естественных местообитаниях – листопадный ветвистый кустарник высотой 1–4 м, сильно разрастающийся и достигающий ширины 6 м. Встречается на Кавказе, на востоке Западной Европы и в Малой Азии. Растет в лесах в качестве подлеска, на опушках, вырубках, на маломощных щербенистых почвах на высоте до 2000 м над уровнем моря.

В коллекции Ботанического сада УНЦ РАН – 5 экземпляров. Саженцы были получены из г. Йошкар-Ола в 2000 г. Растения к 2008 г. достигали высоты 31–58 см. Вегетация начинается 24 апреля. Рост побегов продолжается с 20 мая по 17 июля, однолетний прирост составляет 4–23 см. Цветет с 22 мая по 14 июня, образует плоды, которые созревают в конце октября. Зимостойкость I балл.

***Rhododendron sichotense* Pojark. – Рододендрон сихотинский**

Полувечнозеленый растопыренно-ветвистый кустарник высотой 0,5–1,5 м, в природе встречается на Дальнем Востоке (только на восточном склоне хребта Сихотэ-Алинь и вдоль побережья Японского моря). Растет отдельными кустами, группами или образует заросли в подлеске горных хвойных лесов и в гольцовом поясе, на каменистых россыпях и скалах.

В коллекции Ботанического сада УНЦ РАН содержится один экземпляр, полученный из Йошкар-Олы в 2000 г.

В 2008 г. кустарник достигал высоты 40 см. Вид начинает вегетацию 22 апреля. Рост побегов продолжается с 14 мая по 26 июля, однолетний прирост составляет 9–19 см. Цветет кустарник с 3 мая по 16 мая, образует плоды, которые созревают в конце октября. Зимостойкость I балл.

***Rhododendron japonicum* (Gray) Suringar – Рододендрон японский.**

Листопадный сильноветвистый кустарник высотой 1–2 м. В природе встречается в Средней и Северной Японии. Растет отдельными кустами на солнечных травянистых склонах гор или среди невысоких кустарников.

В коллекции Ботанического сада УНЦ РАН содержатся 7 образцов, 10 экземпляров. Саженцы, получены из Йошкар-Олы в 2000 г. В 2008 г. высота растений составляла 40–80 см. Вид начинает вегетацию 25 апреля. Рост побегов продолжается с 20 мая по 30 июля, однолетний прирост составляет 4–24 см. Цветет с 3 мая по 16 мая. Вид образует плоды, которые созревают в конце октября. Зимостойкость I–II балла (иногда подмерзают цветочные почки).

Rhododendron japonicum 'Alba'. В коллекции Ботанического сада УНЦ РАН содержится 1 образец, 4 экземпляра. Растения получены из г. Йошкар-Ола (2000 г.). В 2008 г. имели высоту от 40 см до 60 см. Вид начинает вегетацию 25 апреля. Рост побегов продолжается с 20 мая по 30 июля, однолетний прирост составляет от 4 см до 24 см. Цветет с 3 мая по 16 мая, образует плоды, которые созревают в конце октября. Зимостойкость I–II балла (иногда подмерзают цветочные почки).

Rhododendron japonicum 'Aureum' В коллекции Ботанического сада УНЦ РАН содержатся 7 образцов, 10 экземпляров. Саженьцы, получены из г. Йошкар-Ола (2000 г.), в 2008 г. имели высоту 40–80 см. Вид обычно начинает вегетацию 25 апреля. Рост побегов продолжается с 20 мая по 30 июля, однолетний прирост составляет 4–24 см. Цветет с 3 мая по 16 мая, образует плоды, которые созревают в конце октября. Зимостойкость I–II балла (иногда подмерзают цветочные почки).

Наряду с вышеперечисленными рододендронами в коллекции Ботанического сада УНЦ РАН имеются экземпляры следующих таксонов: *Rhododendron arborescens* (Pursh) Torr., *Rhododendron catawbiense* Michx., *Rhododendron dahuricum* L., *Rhododendron Kotschyi* Simk., *Rhododendron maximum* L., *Rhododendron repens* 'Scarlet Wonder', *Rhododendron roseum* (Lois.) Rehd., *Rhododendron schlippenbachii* Maxim., *Rhododendron ponticum* L., гибридные сорта *Rhododendron 'Alfred'*, *Rhododendron 'Grandiflorum'*, *Rhododendron 'Cheer'*, *Rhododendron 'Cunningham's White'*, *Rhododendron 'Else Straver'*, *Rhododendron 'Goldflimmer'*, *Rhododendron 'Roseum Elegans'*.

Таким образом, проведенные исследования роста и развития 9 таксонов рододендронов показывают, что интродуценты успешно проходят все стадии сезонного ритма развития в климатических условиях г. Уфы.

Литература

Зайцев Г.Н. Фенология древесных растений. – М.: Наука, 1981. – 120 с.

Деревья и кустарники СССР. – М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1960, – Т. 5. – С. 239–309.

Кадильникова Е.И. Климат района г. Уфы // Записки Башкирского филиала Географ. общества СССР. – Уфа, 1960. – С. 61–71.

УДК 581.91:582.42

© Г.А. Новицкая

Представители подотдела Gymnospermae Lindl. в северо-западной Индии и возможности их интродукции в условиях ботанического сада МГУ

Г.А. Новицкая

МГУ им. М.В. Ломоносова, биологический ф-т, ботанический сад, Москва, Россия

E-mail: markys@pisem.net

Species of Gymnospermae Lindl. subdivision at northwestern India and possibility their cultivation at MSU's botanical garden

G.A. Novitskaya

The results of investigation's representatives of subdivision Gymnospermae at Northwestern India (Himachal Pradesh) are presented. This work was done at April – July 2008. The 33 taxons of subdivision Gymnospermae (10 species from Himalaya's native flora and 23 introduced ones) were studied.

В рамках программы ILTP (Integrated Long Term Programmed) Fellowship – по линии Международного сотрудничества между Республикой Индия и Российской Федерацией благодаря приглашению д-р. П. С. Ахуджа, директора индийского Института технологии биоресурсов Гималаев (ИНВТ, штат Химачал-Прадеш, г. Палампур), нами в апреле-июне 2008 г. было проведено обзорное изучение разнообразия древесных растений природной флоры, а также интродуцентов.

Штат Химачал-Прадеш представляет интродукционный интерес в том отношении, что, располагаясь в Гималаях и их предгорьях, наряду со шт. Джамму-и-Кашмир является одним из наиболее северных штатов Респ. Индия; на его территории представлены все переходы от прохладно-муссонного климата низкогорий до холодно-умеренного климата на высотах свыше 3500 м. Соответственно, в подобных условиях следует ожидать как большого разнообразия природных растительных сообществ, так и широкого диапазона генетической изменчивости (прежде всего потенциальной зимостойкости) в популяциях отдельных видов древесных растений (Крамаренко, Скворцов; 2007), большинство которых в изученном районе Западных Гималаев про-

израстает, по нашим наблюдениям, в довольно большом высотном интервале.

Климат среднегорных районов штата прохладно- муссонный. Г. Палампур (32° с. ш., 76° в. д.) располагается на высоте 1300 м н. у. м. у южного подножия гряды Дауладхар и окружён чайными плантациями, локализованными на высоте 800–1600 м н. у. м. Среднегодовая температура 19 °С, среднегодовые осадки свыше 2500 мм. По погодным условиям в этом штате выделяют несколько сезонов: весна – с марта по апрель (14–19°); жаркий период – май–июнь (24–25°); муссон – с июля по сентябрь (18–23°, выпадает 65% годовых осадков); осень – октябрь и ноябрь (15–19°, с максимальным количеством солнечных дней, без осадков); зима – с декабря по февраль (10–12° с кратковременными понижениями до 0°). Однако в высокогорных районах смена сезонов соответствует условиям Северной и Восточной Европы. Так, на верхней границе леса снежный покров глубиной до 2,5 м держится не менее 3 месяцев, местами выражены сохраняющиеся до конца лета снежники. Зимние температуры в этой зоне составляют в среднем –2...–5° и регулярно опускаются ниже –20°, вегетационный период характеризуется сменой сравнительно сухой и прохладной (10–15°) весны влажным летом (18–20°), по времени соответствующему равнинному муссону. Подобные условия напоминают климат низко- и среднегорий северо-западного Кавказа, большинство древесных видов которого вполне зимостойки в условиях БС МГУ. Таким образом, вероятность благополучной интродукции в ботанические сады Москвы некоторых видов голосеменных из горной части шт. Химачал-Прадеш нам представляется весьма высокой.

Ниже мы приводим список всех зарегистрированных нами представителей Gymnospermae.

1. *Abies pindrow* Royle. Гималайский вид, отмеченный нами в окрестностях г. Чамба, Манали, в Гималайском Национальном парке на высотах 2500–3500 м, в смешанных лесах с елью гималайской и рододендронами. На всех высотах вступает в генеративную фазу и имеет семенное возобновление. В нижней части склонов – дерево высотой 30–60 м с диаметром кроны до 4,5 м, толщиной ствола до 1 м. В верхнем горном поясе не превышает 20 м высоты. Вид заслуживает испытаний в Москве (в БС МГУ с 2000 г. выращивается 2 экз. близкого вида *A. spectabilis*, у которых только в суровые зимы подмерзает верхушка).

2. *Agathis robusta* (C. Moore ex F. Mull) Bailey. Родина – Сев. Австралия. Дерево высотой 5 м до 16–25 м (Дели: зоопарк, парк Луди), с диаметром кроны до 3,5 м, толщиной ствола 0,35–0,4 м (ИНВТ – диаметр кроны 2,5 м, толщина ствола 0,15 м). Вступает в генеративную фазу. Интерес для интродукции не представляет.

3. *Araucaria bidwillii* (Molina) K. Koch. Родина – Вост. Австралия. Дерево высотой 5 м (Агроуниверситет в Палампуре), диаметр кроны 3,5 м, толщина ствола 0,15 м. В генеративную фазу не вступило. Учитывая произрастание в районах с устойчивым снежным покровом, в Москве возможно испытание в стланиковой культуре.

4. *Araucaria columnaris* (G. Forst.) Hook. Родина – Нов. Каледония. Дерево высотой 15 м (парк Неру), диаметр кроны 2,5 м, толщина ствола 0,25 м. В генеративную фазу не вступило. Интерес для интродукции не представляет.

5. *Araucaria cunninghamii* Aiton ex D. Don. Родина – Вост. Австралия, Нов. Гвинея. Дерево высотой 1,5 м (Агроуниверситет в Палампуре), диаметр кроны 1,5 м, толщина ствола 0,07 м. В генеративную фазу не вступило. Интерес для интродукции не представляет.

6. *Araucaria heterophylla* (Salisb.) Franco. Родина – о. Норфолк, широко используется в озеленении шт. Химчал-Прадеш. Дерево высотой до 18 м (Агроуниверситет в Палампуре), диаметр кроны до 5,5 м, толщина ствола 0,7 м (рис. 1). В генеративную фазу вступает, образует многочисленные шишки. Интерес для интродукции не представляет.

7. *Cedrus deodara* (Roxb.) Loud. Западногималайский вид, отмеченный нами в регионе Чамба, Манали, Дхарамсала, Гималайском Национальном парке на вы-



Рис. 1. *Araucaria heterophylla* (Salisb.) Franco в озеленении кампуса ИНВТ.

соте 2000 – 3000 м, в смешанных лесах с елью гималайской, сосной Роксбурга, дубом белокорым. Дерево высотой 30 - 60 м с диаметром кроны до 12–15 м, толщиной ствола до 1,5 м. Особо крупные экземпляры отмечены нами в регионе Чамба. Повсеместно вступает в генеративную фазу, имеет семенное возобновление. В БС МГУ произрастает с 2003 г., в суровые зимы обмерзает. Представляют большой интерес наиболее холодостойкие высокогорные популяции Гималайского Национального парка.

8. *Chamaecyparis obtusa* (Sieb. & Zucc.) Endl. Родина – Япония. Дерево высотой 5 м, с диаметром кроны до 3,5 м, толщиной ствола до 0,25 м. Отмечен в парке Неру Manali и в дендрарии Института лесоводства Manali. Вступает в генеративную фазу. В коллекции БС МГУ отсутствует, благополучно развивается в дендрарии ТСХА.

9. *Chamaecyparis pisifera* ‘Squarrosa’. Культивар. Кустарник до 1,7 м, с диаметром кроны до 1,5 м, толщиной ствола до 0,25 м. Отмечен в питомнике Агроуниверситета в Палампуре. В БС МГУ развивается благополучно.

10. *Cycas revoluta* Thunb. Родина – южная Япония. Дерево до 1,7 м высотой, с диаметром кроны до 3,5 м, толщиной ствола до 0,3 м. Широко используется в озеленении в низкогорной части Химчал-Прадеша, Дели, Агры. В генеративную фазу не вступает. Интересна для интродукции не представляет.

11. *Cryptomeria japonica* (L.) D. Don. Родина – Япония. Дерево до 29,7 м высотой (в парке Неру г Манали), с диаметром кроны до 4,5 м, толщиной ствола до 0,25 м. Используется в озеленении в ИНВТ, Манали, Дели. В генеративную фазу вступает, образует многочисленные шишки. Интересна для интродукции не представляет – в Москве относительно зимостойки только карликовые сорта японской селекции.

12. *Cupressus arizonica* Lemm. Родина – юг Скалистых гор Сев.Америки. Дерево высотой 5 м, с диаметром кроны до 3,5 м, толщиной ствола до 0,25 м. Отмечен г. Манали. Вступает в генеративную фазу. В Москве, по-видимому, незимостоек.

13. *Cupressus corneyana* Knight & Perry ex Carriere (*Chamaecyparis funebris* (Endl.) Franco.). Родина – Центр. Китай. Используется в озеленении ИНВТ и г. Дхарамсала. Дерево высотой до 6 м, с диаметром кроны до 4,5 м, толщиной ствола до 0,25 м. Вступает в генеративную фазу. Представляет интерес для опытной интродукции в Москве; по-видимому, на территории РФ этот вид полностью отсутствует в культуре.

14. *Cupressus macrocarpa* Hartw.ex Gord. Родина – Калифорния. Широко используется в озеленении городов Индии. Дерево высотой до 8–9 м, с диаметром кроны до 1,7 м, толщиной ствола до 0,3 м. В генеративную фазу вступает, образует многочисленные шишки. В Москве, по-видимому, незимостоек.

15. *Cupressus sempervirens* L. Родина – Средиземноморье. Широко используется в озеленении городов низкогорной части шт. Химчал-Прадеш, Дели и Агры. Дерево высотой до 8 м, с диаметром кроны до 1,5 м, толщиной ствола до 0,3 м. В генеративную фазу вступает, образует многочисленные шишки. В Москве незимостоек.

16. *Cupressus torulosa* D. Don. Гималайский вид, не обнаруженный нами в природе и отмеченный только в городском озеленении г. Дхарамсала, ИНВТ, агрономического университета. Дерево высотой до 8 м, с диаметром кроны до 4,5 м, толщиной ствола до 0,3 м. В генеративную фазу вступает, образует многочисленные шишки. Представляет интерес для интродукции.

17. *Ginkgo biloba* L. Родина – Китай. Культивируется на плантациях в дендрарии ИНВТ в медицинских целях и используется в озеленении ИНВТ, г. Дхарамсала, Дели. В генеративную фазу не вступало (Палампур). В БС МГУ развивается сравнительно благополучно.

18. *Juniperus chinensis* L. Родина – Китай. Широко используется в озеленении городов Химчал-Прадеша, Дели и Агры. Дерево высотой до 3 м, диаметр кроны до 4,5 м. В генеративную фазу вступает, образует многочисленные шишки. В БС МГУ развивается благополучно.

19. *Juniperus communis* L. Широко распространенный вид, встречающийся также и в Западных Гималаях. В природе нами не обнаружен, однако культивируется на плантациях в дендрарии ИНВТ в медицинских целях, где достигает в высоту 1 м при диаметре кроны до 2,5 м (в генеративную фазу не вступает). Представляет интерес как наиболее южная популяция вида.

20. *Juniperus polycarpus* C. Koch. Широко распространенный вид от Закавказья, Кавказа до Афганистана, Индии, Зап. Тибета. В шт. Химачал-Прадеш обитает на высотах 1500–4300 м (т.е. значительно выше границы леса). Дерево высотой до 7 (12–15) м, с диаметром кроны до 4,5 м, толщиной ствола до 0,25 м (рис. 2). В генеративную фазу вступает, образует многочисленные шишки. Используется в озеленении ИНВТ. Высокогорные популяции представляют большой интерес для интродукции в Москве.

21. *Juniperus conferta* (Sieb. & Endl.) Miquel. Родина – Япония, Корея. Стелющийся кустарник высотой до 0,25 м, диаметром кроны до 2,5 м. Используется в озеленении ИНВТ. Имеется в коллекции БС МГУ с 2000 г. (в дендрарии – с 2007 г.)

22. *Juniperus squamata* Buch.-Ham. ex D.Don., в том числе cv. 'Meyerii', cv. 'Wilsonii'. Кустарник до 2 м высотой, крона разнообразной формы до 3 м в диаметре. Вид, распространенный в природе в горах Китая, Гималаях. Культивируется на плантациях дендрария ИНВТ в медицинских целях, показывает морфологическое многообразие растений из различных точек местообитаний (рис. 3). В генеративную фазу вступает, образует шишки. Используется в озеленении ИНВТ и г. Палампур. Культивары широко используются в озеленении Индии, однако в равнинном и низкогорном климате плодоношение нами не отмечено. Интерес представляют прежде всего особи из природных популяций (в коллекции БС МГУ вид существует благополучно, но представлен только культиварами).

23. *Larix leptolepis* (Sieb. & Zucc.) Gord. Родина – Япония, Корея. Отмечен в г. Манали (парк Неру, дендрарий института лесоводства), где достигает небольших размеров (выс. 15 м, диам. кроны до 15,5 м, толщина ствола до 0,35 м). Вступает в генеративную фазу. В БС МГУ развивается благополучно.

24. *Picea abies* (L.) Karst. Интродуцент из Европы. Отмечен в г. Манали (парк Неру, дендрарий института лесоводства). Достигает 25 м, с диаметром кроны до 10,5 м, толщиной ствола до 0,3 м. Вступает в генеративную фазу. В БС МГУ развивается благополучно.

25. *Picea smithiana* (Wallich.) Boiss. (incl. *P. morinda* Link). Дерево высотой 30–60 м с диаметром кроны до 2,5 м, толщиной ствола до 1 м. Гималайский вид, отмеченный нами в регионе Чамба, Манали, Гималайском Национальном парке на высотах 2500–3500 м, в смешанных лесах с пихтой гималайской и рододендронами. Вступает в генеративную фазу, семенное возобновление сильно подавлено из-за выпаса скота (Singh et al., 1990). В коллекции БС МГУ имеется с 2002 г. (5 молодых экз.); вполне зимостойка.

26. *Pinus patula* Schiede ex Schltdl. & Cham. Родина – Мексика. Дерево высотой 18–25 м с диаметром кроны до 9,5 м, толщиной ствола до 0,3 м. Используется в озеленении кампуса ИНВТ, в парке Неру г. Манали и в дендрарии Института лесоводства. Интересы для интродукции в Москве не представляет.

27. *Pinus roxburghii* Sarg. Теплолюбивый гималайский вид, отмеченный нами в Химачал Прадеш повсеместно на высоте 1000–2300 м над уровнем моря, где образует леса. Широко используется в озеленении городов Северной и Центральной Индии. Вступает в генеративную фазу, имеет семенное возобновление. Дерево высотой 16–20 м с диаметром кроны до 12,5 м, толщиной ствола до 1 м (рис. 4). В условиях Москвы вид неперспективен.

28. *Pinus wallichiana* A. V. Jackson. Гималайский вид, отмеченный нами только в Гималайском Национальном парке и окрестностях г. Манали на высоте 2500–3700 м. Вступает в генеративную фазу, повсеместно имеет семенное возобновление. Дерево высотой 25–35 м с диаметром кроны до 10,5 м, толщиной ствола до 0,5 м. Опыт интродукции в БС МГУ неудовлетворителен, однако несколько молодых растений имеется в дендрарии ТСХА.

29. *Platycladus orientalis* (L.) Franco. Родина - Китай. Кустарник до 3 м высотой с диаметром кроны до 2 м. Очень широко распространён в озеленении городов Индии вид. В генеративную фазу вступает повсеместно, образует многочисленные шишки. Индийская популяция не представляет интродукционного интереса, т. к. в Москве существуют вполне зимостойкие экземпляры.

30. *Podocarpus neirifolius* D.Don. Родина - Вост. Африка. Используется в озеленении ИНВТ и Агроуниверситета в Палампуре. Дерево высотой 10 м (Агроуниверситет), диаметр кроны 3,5 м, толщина ствола 0,25 м. В генеративную фазу не вступило. Интересы для интродукции не представляет.



Рис. 2. *Juniperus polycarpos* C. Koch. в озеленении кампуса ИНВТ.



Рису. 3. *Juniperus squamata* Buch. Ham. ex D.Don. на питомнике дендрария ИНВТ.



Рис. 4. *Pinus roxburghii* Sarg. в природных местообитаниях.



Рис. 5. *Taxus wallichiana* Zucc. на питомнике ИНВТ (участок Bandla).

31. *Taxodium distichum* (L.) Rich. Родина - Юго - Восток Сев. Америки. Используется в озеленении в ИНВТ и Агроуниверситета в Палампуре, в Дели. Дерево высотой 10 м, диаметр кроны 4,5 м, толщина ствола 0,25 м. В генеративную фазу не вступило. В БС МГУ развивается благополучно.

32. *Taxus wallichiana* Zucc. (*Taxus baccata* ssp. *wallichiana*). Гималайский вид, отмеченный нами в регионе Чамба, Гималайском Национальном парке на высоте 2500–3500 м над уровнем моря, в смешанных лесах с елью гималайской. Вступает в генеративную фазу, имеет семенное возобновление. Дерево высотой 10 - 16 м с диаметром кроны до 5,5 м, толщиной ствола до 1 м (рис. 5). В нескольких штатах Северной Индии заложены питомники для медицинского использования и реинтродукции этого вида (Sharma et al., 2007) Высокогорные популяции представляют огромный интерес для интродукции, т. к в РФ имеется лишь 1 экз. этого вида (Сочи).

33. *Thuja plicata* Lamb. Родина – Сев.-Зап. Америка. Отмечен в г. Манали (в парке Неру и дендрарии Института лесоводства), где произрастает в явно неоптимальных условиях (высота менее 3 м с диаметром кроны до 1,7 м, толщиной ствола до 0,15 м). Вступает в генеративную фазу, образует многочисленные шишки. В БС МГУ развивается благополучно.

К сожалению, нам не удалось обнаружить ряд видов хвойных, приводимых (Sahni, 1990, 1998; Polunin et Stainton, 2008) для флоры шт. Химачал-Прадеш. Это *Abies spectabilis* (D.Don) Mirbel, *Larix griffithiana* Carr., *Juniperus recurva* Buch.-Ham. ex D.Don, *Juniperus indica* Bertol.

По нашим данным, в открытом грунте ботанических садов Москвы уже выращиваются 12 видов, интродуцированных также и в северной Индии; перспективными видами гималайской природной флоры в условиях Москвы мы считаем 8 видов, из которых особый интерес представляют высокогорные популяции *Abies pindrow*, *Juniperus polycarpus* и *Taxus wallichiana*, практически отсутствующих в российских ботанических садах.

Литература

- Крамаренко Л.А., Скворцов А.К. Абрикос в Москве и Подмосковье. – М.: КМК, 2007. – 224 с.
 Polunin O., Stainton A. Flowers of the Himalaya. – New Delhi: De Unique, 2008. – P. 384–391.
 Sahni K.S. Gymnosperms of India and adjacent countries. – Dehra–Dun: FRI press, 1990. – 226 p.

- Sahni K.S. The book of Indian trees. – Mumbai: Bombay natural history society, 1998. – P. 192–205.
- Singh H., Saklani A., Lal B. Ethnobotanical observations on some Gymnosperms of Garhwal Himalaya, Uttar Pradesh, India // Economic Botany. 1990. – 44(3). – P. 349–354.
- Sharma S.D., Ahmad P.Z.I. Exploitation status of *Taxus baccata* L. in Chopal forest division of Himachal Pradesh, India // Int. J. For. Usuf. Mngt. 2007. – 8(2). – P. 93–97.

УДК 631. 522; 631.53 (575.2) (04)

© А.Т. Нурманбетова, А.Т. Буржуева,
М.К. Ахматов, П. Салаш

Размножение декоративных древесных растений при интродукции

А.Т. Нурманбетова², А.Т. Буржуева², М.К. Ахматов^{1,2}, П. Салаш³

¹ Ботанический сад им. Э.Гареева Национальной Академии наук Кыргызской Республики, г. Бишкек, Кыргызская Республика, ahmatm@rambler.ru

² Кыргызский Государственный Университет им. И.Арабаева, Факультет биологии и химии, г.Бишкек, Кыргызская Республика, nuraida81@mail.ru, asyl7@mail.ru

³ Университет сельского хозяйства и леса им. Менделя, Факультет садоводства в Леднице, Леднице, Чешская Республика, salasp@zf.mendelu.cz

Reproduction of decorative woody plants at introduction

Nurmanbetova A.T., Burjueva A.T., Akhmatov M.K., Salas P.

Available in nurseries of republic the assortment of decorative species, botanical forms and cultivars which could be applied in decorative gardening, is poor enough. Reproduction of decorative woody plants is the important stage of introduction process. Working out and introduction of innovations and high technologies is one of the important components of modern gardening. In this connection, we began to research influence of substrata and substrate mixes on growth of the implanted shanks of coniferous plants, on working out and use of technologies of seed and vegetative reproduction of coniferous plants of family *Pinaceae* Lindl. and to reproduction of new kinds and botanical forms of decorative woody plants.

В Международной программе ботанических садов по охране растений (2000) представлены некоторые из важнейших видов деятельности ботанических садов, таких как сохранение и разведение культиваров, дендрология, декоративное садоводство и цветоводство, а также дается перечень направлений, по которым ведутся исследования во многих ботанических садах, в том числе по разведению растений. При этом основное внимание следует уделять растениям, представляющим актуальную или потенциальную ценность для экономики, и в частности, которые могут использоваться как декоративные растения.

В качестве пункта интродукции могут выступать ботанические, лесные, селекционные, питомниководческие и другие учреждения и хозяйства любой формы собственности, в том числе и частные. В России, например, интродукционными пунктами являются все ботанические сады и дендрологические парки, учреждения селекционной направленности; в ряде стран в качестве таковых активно работают семеноводческие и питомниководческие хозяйства (Карпун, 2004).

В Ботаническом саду НАН КР, благодаря планомерной и системной интродукции, коллекция древесных растений насчитывает около 2000 видов, форм и гибридов, однако большинство из них может и должно использоваться в озеленении городов и сел, а ассортимент декоративных видов, ботанических форм и культиваров, которые могли бы применяться в декоративном садоводстве, довольно беден.

Питомниководство в Кыргызской Республике развито достаточно слабо, а в тех питомниках, которые функционируют, ассортимент декоративных растений очень скуден. В связи с этим, фирмы по ландшафтной архитектуре и садовые центры вынуждены завозить посадочный материал из Европы, в большей части из Польши, который, во-первых, довольно дорог, а во-вторых, не достаточно акклиматизирован к местным климатическим условиям. Этот недостаток может восполнить Ботанический сад НАН КР, имеющий в своих

коллекциях культивары и научные связи с другими ботаническими садами для пополнения новыми видами и ботаническими формами декоративных древесных растений.

Интродукцию растений предлагается рассматривать как самостоятельный, оригинальный процесс культивирования растений, состоящий из нескольких последовательных этапов: мобилизации исходного материала, первичного и вторичного интродукционных испытаний. С момента регистрации полученного образца исходного материала начинается следующий этап интродукционного процесса – первичное интродукционное испытание, основное предназначение которого – получение жизнеспособного посадочного или посевного материала своей репродукции растений-интродуцентов, предварительное выявление их адаптационных возможностей и разработка примерной схемы агротехнических мероприятий их дальнейшего культивирования. Естественным завершением этого, иногда весьма длительного, этапа является первичное размножение интродуцентов (семенное или вегетативное) с получением посадочного материала в количествах, достаточных для вторичного интродукционного испытания (Карпун, 2004).

Учитывая важность первичных интродукционных испытаний, нами проводятся исследования по разработке и использованию технологий размножения декоративных древесных растений. Изучено влияние стимуляторов роста, сроков черенкования и типов черенков на укоренение черенков хвойных растений (Матраимов, Ахматов, Салаш, 2007а, б).

Развитие корневой системы — важнейший фактор, от которого зависит успех получения сеянцев и растений из укорененных черенков при размножении. Одним из важных факторов определяющих выровненность и качество посадочного материала являются условия, в которых находится корневая система. К последним относятся: тип субстрата, температура субстрата, его светонепроницаемость, воздухопроницаемость, доступность элементов питания для растений и наличие источников почвенной инфекции. Таким образом, одним из важнейших факторов при размножении растений является ризосфера. В настоящее время современные питомники используют для укоренения контейнеры, горшки или кассеты, наполненные субстратом. Это позволяет лучше контролировать почвенные условия и параметры воздушной среды, оптимизировать рост корней у укорененных черенков растений (Costa, 2003). Эта технология хорошо защищает, прежде всего, от распространения инфекций в субстрате.

При размножении черенкованием нужно обратить внимание на обеспечение условий, прежде всего температуру (и ее перепады), качество субстрата, наличие грибковых заболеваний и высокое качество растительного материала, использованного для черенкования. Поэтому, очень важен возраст маточных растений, выбор подходящего срока заготовки черенков и качество самого растительного материала перед черенкованием (Hartmann-Kesters, 2002; Шнћа, 2007). Использование стимуляторов роста сможет повысить процент укоренения больше чем на 50% (Prochbзka et al., 1998).

Хвойные породы обычно размножаются семенами, многие из них дают хорошую всхожесть; в таком случае размножение их легко и просто. Однако при размножении ценных, высокодекоративных форм и культивар некоторых пород, вегетативный способ размножения незаменим, так как при нем сохраняются наследственные признаки исходных форм. Их качества полностью передаются новым экземплярам растений. Вегетативное размножение восполняет пробелы семенного и значительно ускоряет выращивание посадочного материала в питомниках, так как некоторые хвойные в ювенильном возрасте быстрее растут из черенков, чем при выращивании их из семян. Практически все культивары декоративных пород невозможно размножать генеративным способом, только вегетативным. Очень ценное практическое значение имеет вегетативный способ размножения хвойных экзотов, который ускоряет рост и служит дополнением к семенному способу размножения посадочного материала редких садовых, декоративных форм, представляющих исключительное значение для зеленого строительства (Золотарев, 1971).

Процесс укоренения черенков хвойных довольно сложен, многие из которых относятся к трудноукореняемым, а в особенности представители семейства Pinaceae Lindl.. В связи с этим, нами начаты исследования по разработке и использованию технологий семенного и вегетативного размножения хвойных растений семейства Pinaceae Lindl.. Кроме этого, *Abies semenovii* V. Fedtsch. является редким и исчезающим видом и занесена в Красную книгу Кыргызской Республики. Размножение ее в культуре имеет важное значение в сохранении биоразнообразия.

На успешность корнеобразования черенков хвойных, как и других растений, прежде всего влияют: температура, влажность, почва (субстрат), непрерывный приток воздуха (аэрация), микроорганизмы и другие факторы. Быстрота укоренения и процент укоренившихся черенков зависят также от возраста материнского растения и сроков черенкования. При черенковании необходимо использовать только молодые побеги, а лучше всего однолетние, у карликовых культиваров максимально трёхлетние. В связи с этим, нужно маточки срезать в течение всей вегетации.

Нами начаты исследования влияния субстратов и субстратных смесей на рост укорененных черенков хвойных растений. Укорененные черенки *Thuja occidentalis* 'Golden?', *Thuja occidentalis* 'Fastigiata Jaeg.', *Biota orientalis* L., *Juniperus semiglobosa* Rgl. и *Juniperus stipa* L., высажены в горшки. Горшки наполнены следующими субстратами и субстратными смесями: торф 100%, торф + компостируемая сосновая хвоя (3:1), торф + компостируемая сосновая хвоя (1:1), компостируемая сосновая хвоя + торф (3:1), компостируемая сосновая хвоя, торф + песок (3:1), органико-минеральный (торф + цеолитсодержащие минералы - 4:1), горный чернозем, почва + «Байкал ЭМ» (вместо воды полив субстрата производили раствором «Байкал ЭМ»), контроль (почва открытого грунта Ботанического сада НАН КР).

Для оценки роста измеряются четыре параметра роста укорененных черенков: высота растений (или же длина надземной части растений) измеряется от корневой шейки до почки верхушечного побега, длина боковых побегов, диаметр корневой шейки черенка измеряется в месте ее контакта с почвой и количество вновь образовавшихся боковых побегов.

Многие хвойные выделяют на поверхности среза смолу, препятствующую всасыванию воды из субстрата. Для ее удаления, и чтобы в дальнейшем не распространились грибковые инфекции, свежесрезанные черенки выдерживали 4 часа в 0,2%-ном растворе фунгицида «Байлетон».

В качестве субстрата использовали чистый речной песок, который предварительно обрабатывали фунгицидом «Байлетон». Черенкование проводилось в неотапливаемой в зимнее время теплице на бетонных стеллажах высотой 30 см. Заправку стеллажей производили следующим образом: нижний дренажный слой толщиной в 5 см состоит из мелкого щебня, на него слоем в 20 см насыпается питательная почва, состоящая из смеси почвы лиственной и почвы из-под хвойных пород в соотношении 1:1. Поверх почвы насыпали хорошо перемешанный речной песок слоем 4–5 см. Подготовленные черенки высаживали в субстрат наклонно под углом 20–30° к поверхности почвы на глубину 1,5–2 см. Ширина междурядья 5 см, расстояние в рядах 3 см. Глубина посадки 1,5–2 см. Чтобы не повредить концы черенков, в посадочные места перед посадкой маркированным колпачком на глубину 1,5–2 см делали гнездо для черенкования.

Интенсивное корнеобразование у хвойных происходит при температуре субстрата и воздуха 21–24 °С, при этом относительная влажность воздуха должна быть 80–100%. Для этого стеллажи накрывали сверху полиэтиленом. Черенки в летнее время, когда температура высокая, опрыскивали 2–3 раза в неделю, не допуская переувлажнения, весной и осенью 1–2 раза в неделю, а зимой не опрыскивали. Для профилактики против грибковых болезней стеллажи время от времени проветривали.

Для стимулирования корнеобразования черенки *Abies semenovii* B.Fedtsch., *Abies alba* Mill., *Pinus pallasiana* Lamb., *Picea pungens* 'Glaucosa' и *Picea tianschanica* Rupr. (*P. schrenkiana* Fischer et Mey.) обрабатывали: 1) Синтетическими стимуляторами роста в различных концентрациях и сочетаниях, содержащих NAA (Naphthaline Acetic Acid, нафталиново – уксусная кислота), NA (Naphthaline Acid, нафталиновая кислота) и IBA (Indolyl Butyric Acid, калийная соль), растворенных в 30%-ном ацетоне (1,8 гр. IBA + 0,5 гр. NA; 0,9 гр. IBA + 0,6 гр. NAA + 0,15 гр. NA; 0,9 гр. IBA + 0,3 гр. NAA); 2) Биостимуляторами – мед (18г/л), алоэ (14г/л), мед (18г/л) + алоэ (14г/л) и клубни картофеля; 3) 0,2% - ным раствором $KMnO_4$. Еще один вариант опыта – черенки перед черенкованием подвергали действию пониженных положительных температур. Контролем являлись необработанные черенки. Черенкование провели в два срока – в мае и октябре. Следующие сроки черенкования в конце марта – начале апреля и июне – июле. Тип черенка – с пяткой. Результаты укоренения черенков рассчитываются в %.

Кроме вегетативного, исследуем семенное размножение хвойных семейства Pinaceae Lindl. Проращиваем семена следующими тремя способами: 1) Подзимний посев. Семена сеем в грядку на глубину 1,5-2 см и мульчируем рыхлой землей на высоту 1–1,5 см. 2) Снегование. Осенью или зимой семена сеем в ящики, затем 1–2 недели выдерживаем посевы в тепле, после чего переносим на улицу и вкапываем в снег до весны. 3) Холодная стратификация. В конце зимы семена смешиваем с крупным, чистым, слегка влажным песком и помещаем в полиэтиленовые мешки, которые храним в подвале при температуре +3...+5 °С в течение 3–4 месяцев. После завершения периода стратификации семена, которые хранились в мешках, промываем и высеем в ящики и выставляем на свет. Весной оцениваем всхожесть семян и дальнейший рост и развитие всходов.

Из Университета сельского хозяйства и леса им. Менделя в Брно получены черенки новых садовых форм хвойных и лиственных вечнозеленых древесных растений, таких как *Lonicera nitida* 'Red Tips', *Berberis thunbergii* 'Green Carpet', *Berberis frikartii* 'Telstar', *Juniperus chinensis* var. *sargentii* 'Glaucosa', *Juniperus communis* 'Green carpet', *Euonymus japonica* 'Microphylla', *Plex aquifolium* 'Myrtifolia'. В настоящее время проведено их черенкование.

Размножение и выращивание хвойных и вечнозеленых декоративных древесных растений требует длительного времени, в связи с этим, параллельно начаты работы по интродукции новых видов и форм лиственных

древесных растений. Привезены укорененные небольших размеров саженцы *Syringa meyeri* 'Palibin', *Callicarpa japonica* L., *Forsythia intermedia* 'Maluch'.

Разработка и внедрение инноваций и передовых технологий является одним из важных составляющих современного садоводства. При производстве посадочного материала (сеянцев и укорененных черенков) активно используются новейшие научные достижения и разработки в области технологий выращивания, субстратов, сертификации и систем управления микроклиматом для повышения эффективности размножения растений и получения выровненного посадочного материала высокого качества.

Это представляет важность для социально-экономического развития Кыргызстана. Во-первых, в связи с тем, что одним из приоритетов стратегии экономического развития Кыргызстана является туризм. Реконструируются и строятся новые объекты туристической отрасли, в частности пансионаты, дома отдыха и т.д. на озере Иссык-Куль. Во-вторых, к одним из бурно развивающихся отраслей экономики можно отнести строительство, в особенности в столице г. Бишкек. Возводятся супермаркеты, гостиницы, кафе, рестораны и частные дома. Для облагораживания этих территорий, требуются качественные декоративные садовые формы древесных растений. В-третьих, ближайший сосед Кыргызстана Казахстан также заинтересован в приобретении качественного посадочного материала.

Литература

- Золотарев Т.Е. Хвойные экзоты в Чуйской долине. – Фрунзе, 1971. – 177 с.
- Карпун Ю.Н. Основы интродукции растений // Hortus bot., 2004. – Т.2 – С. 17–32. [Электронный ресурс].
Режим доступа: [http://hortus.karelia.ru/bgm/...](http://hortus.karelia.ru/bgm/)
- Матраимов М.Б., Ахматов М.К., Салаиш П. Влияние стимулятора роста (NA+IBA) на укоренение черенков хвойных растений // Материалы Международной научно-практической конференции «Оптимизирование окружающей среды, технологий и сортирента декоративных и садовых растений». – Каунас, 2007а. – С. 53–58.
- Матраимов М.Б., Ахматов М.К., Салаиш П. Влияние сроков черенкования и типов черенков на укоренение черенков хвойных растений // Материалы Четвертой Международной научной конференции «Биологическое разнообразие. Интродукция растений». – СПб, 2007б. – С. 597–599.
- Международная программа ботанических садов по охране растений. – М., 2000. – 57 с.
- Costa J.M. The role of substrates in propagation // Horticultural Production Chains Group, Wageningen University, by Netherlands. FlowerTECH. 2003. – Vol. 6. – № 7. – P. 22–27.
- Hartmann H.T., Kester D.E. Plant propagation principle and practices. Prentice hall. Inc. Englewood Cliffs. – New Jersey. 2002. – 662 p.
- Prochazka S. Fyziologie rostlin. Academia. – Praha, 1998. – 484 p.
- Шинга М., Салаиш Р., Шезниек В. Study of propagation of *Berberis thunbergii* L. by cuttings, with using less-known methods of stimulation // Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun. – Brno. 2007. – Vol. 55. – №4. – P. 53–62.

УДК 631.529

© Т.К. Огородникова

Особенности роста и развития видов *Buddleia* L. в условиях г. Ростова-на-Дону

Т.К. Огородникова

Ботанический сад Южного федерального университета, г. Ростов-на-Дону, Россия
E-mail: dendro@rsu.ru

Features of growth and development of species *Buddleia* L. in the conditions of Rostov-on-Don

Т.К. Ogorodnikova

In Rostov-on-Don, the genus *Buddleia* L. is represented by three species: *Buddleia alternifolia* Maxim., *Buddleia davidii* Franch., and *Buddleia japonica* Hemsl. All three species suffer from low winter temperatures to a different degree, however they restore their habitus during the vegetative season, they flower regularly, bear fruit, give valuable seed posterity, and reproduce via summer graft.

In terms of the basic eco-biological characteristics, the most promising one for the use in green plantation in Rostov-on-Don is *Buddleia alternifolia*.

Род *Buddleia* L. насчитывает около ста видов. В культуре, в основном на Черноморском побережье Кавказа, встречаются 10 видов (Пилипенко, 1978). В коллекции ботанического сада род представлен тремя видами: Б. очереднолистная (*Buddleia alternifolia* Maxim.), Б. Давида (*Buddleia davidii* Franch.), и Б. японская (*Buddleia japonica* Hemsl.). Попытки привлечь в коллекцию другие виды, известные в культуре, не увенчались успехом по двум причинам: выращенные из семян сеянцы погибали в первые годы жизни из-за низкой зимостойкости, или не соответствовали названиям, под которыми они были получены.

Особенностью климата Ростова-на-Дону, носящего значительные черты континентальности, является неустойчивая и малоснежная зима с частой сменой морозов и оттепелей, и жаркое засушливое лето. Виды *Buddleia* недостаточно толерантны к климатическим условиям степной зоны, но обладают исключительно ценными хозяйственными качествами. Некоторые из них известны как высоко декоративные кустарники с оригинальной архитектоникой кроны, красивыми соцветиями и разнообразной окраской цветков. Кроме того, у них продолжительное, позднелетнее и осеннее цветение, что особенно ценно для городского озеленения, испытывающего дефицит в поздноцветущих кустарниках.

Ниже приводим перечень образцов *Buddleia*, испытанных в разные годы в ботаническом саду (табл. 1).

Буддлея очереднолистная.

Родина – северозападный Китай. Листопадный кустарник до четырех метров высоты. На территории ботанического сада растет на четырех участках, различающихся по эдафическим и микроклиматическим условиям. На свежих плодородных почвах, при небольшом затенении, она достигает 3,8 м высоты. На солнечных, сухих повышениях не превышает 2,4 м, при этом форма кроны меняется от приподнятой шатровидно-пониклой, до низкой полушаровидной.

Буддлея очереднолистная достаточно зимостойкое растение. Не одревесневшие, травянистые концы побегов обычно усыхают к концу вегетации или побиваются первыми заморозками, что характерно для полукустарников. В особо суровые зимы наблюдаются явные повреждения морозами однолетнего прироста, что сказывается в последующем на обилии цветения, поскольку цветки у буддлеи очереднолистной формируются на верхушках специализированных розеточных побегов, которые закладываются в год, предшествующий

Таблица 1. Испытания в коллекции ботанического сада различных по происхождению образцов видов *Buddleia*

| Название вида | Происхождение образцов | Вид привлекаемого материала | Год посадки | Кол-во экз. | Год выпадения | Современное состояние испытываемых образцов |
|--------------------|------------------------|-----------------------------|-------------|-------------|---------------|--|
| Б. очереднолистная | Ялта | Семена | 1953 | 4 | | маточные экз. усохли, кусты восстановились из корневой поросли. Цветут, плодоносят |
| | Украина, Белая Церковь | Семена | 1964 | 5 | | сенильное состояние, цветут и плодоносят слабо |
| | Репродукция бот. сада | Черенки | 1977 | 3 | | эпизодически подмерзает, цветет, плодоносит |
| | Чехословакия, Брно | Семена | 1988 | 3 | | цветет, плодоносит |
| Б. Давида | Ялта | Семена | 1974 | 5 | 1986 | вымерзла |
| | Румыния, Яссы | Семена | 1980 | 3 | 1999 | вымерзла |
| | Ставрополь | Саженцы | 1999 | 2 | | обмерзает, но восстанавливает крону, цветет, плодоносит |
| Б. японская | Киргизия, Фрунзе | Семена | 1988 | 5 | 2006 | вымерзла |
| | Германия, Бонн | Семена | 1992 | 4 | 1999 | погибла по случайным причинам |
| | Германия, Майнц | Семена | 1992 | 3 | 2007 | погибла по случайным причинам |

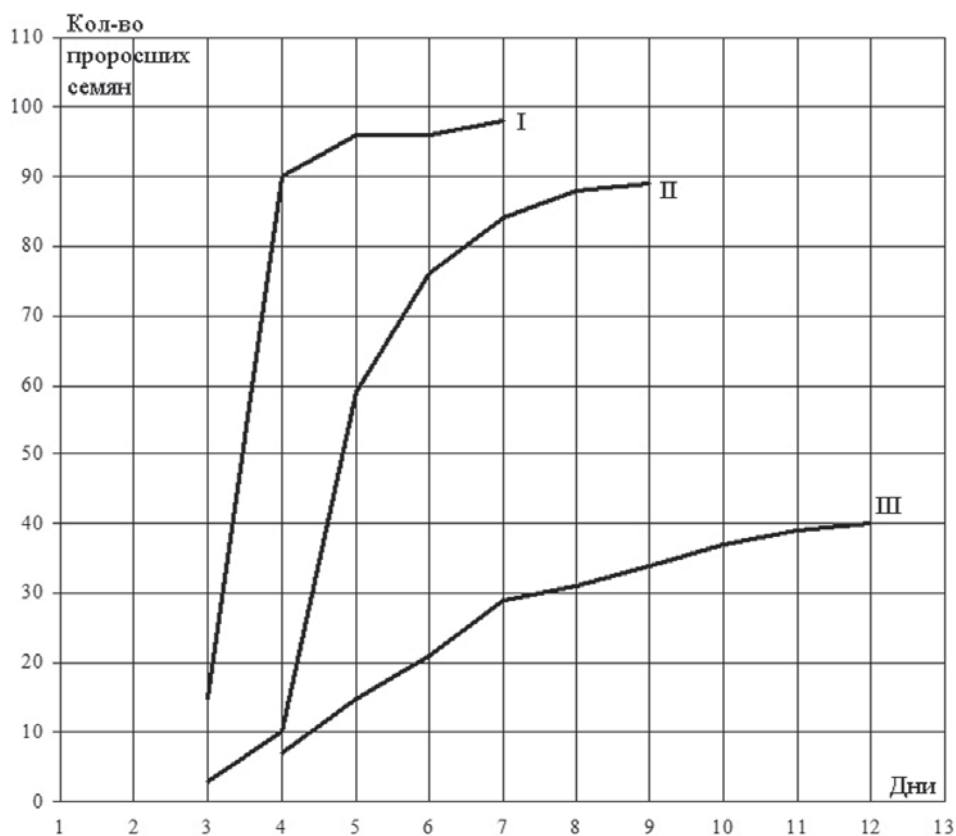


Рис. 1. Всхожесть и динамика прорастания семян видов *Buddlea L.*
I – Б. очереднолистная; II – Б. Давида; III – Б. японская.

цветению. Буддлея очереднолистная вполне засухоустойчива, к почвам не требовательна, но отзывчива к плодородным, умеренно увлажненным. Светолюбива. Вредителями и болезнями не повреждается. Зацветает в конце мая, начале июня ($25.V \pm 4$), цветет до середины – конца июня ($21.VI \pm 5$). Многочисленные мелкие розовато-сиреневые цветки собраны в шаровидные пучки. Плоды продолговато-эллипсоидные коробочки до 6 мм длины, и 3–4 мм ширины. Семена мелкие, узко-продолговатые, с малоприметным крылышком, окружающим семя. Плоды созревают в начале октября ($2.X \pm 5$). Раскрытие коробочек и рассеивание семян происходит в октябре-ноябре.

Буддлея Давида.

Родина – Западный Китай. Листопадный кустарник до двух с половиной метров высоты. Крона раскидистая, рыхлая. Побеги ребристые, слабо опушенные. Листья супротивные, яйцевидно-ланцетные, до 25 см, опушенные снизу. Цветки ароматные, мелкие, сиреневые, лиловые или пурпуровые, собраны в конические прямостоящие, колосовидные метелки от 10 до 40 см длиной. Количество цветков в соцветии может достигать тысячи. Плоды продолговатые коробочки до 5 мм длиной. Семена многочисленные, узко-продолговатые, слегка крылатые. Буддлея Давида – слабозимостойкое растение, с продолжительным и обычно незавершенным к концу вегетации ростом побегов. Не вызревшие к концу вегетации побеги ежегодно в той или иной степени обмерзают, но в последующий вегетационный сезон крона быстро восстанавливается, образуя систему побегов от двух до пяти порядков. Все побеги, кроме замещающих, оканчиваются цветением.

Продолжительность цветения зависит от последовательности формирования системы однолетнего побега. Первые соцветия появляются на побегах второго порядка, последние – на побегах четвертого и пятого порядка. Зацветает буддлея Давида в начале июля ($4.VII \pm 11$), и если не повреждается осенними заморозками, то цветет до середины октября ($16.X \pm 18$). Плодоношение, как и цветение, растянуто во времени, и приходится на начало сентября – конец октября.

Буддлея японская.

Родина - Япония. Листопадный кустарник до полутора метров высоты. Несмотря на различное природное происхождение, по морфологическим признакам, ритму роста и развития, ритму фенологических изменений близка к буддлее Давида. Относительно засухоустойчива, не повреждается вредителями и болезнями, и так же как буддлея Давида, в суровые зимы обмерзает до корневой шейки, но в последующий вегетационный сезон легко восстанавливает крону, цветет и плодоносит. Зацветает примерно в те же сроки, что и буддлея Давида (10.VII), заканчивается цветение в начале сентября (6.IX). Бледно-лиловые цветки собраны в узко-колосовидные поникающие, мало декоративные метелки от 10 до 40 см длиной. Плоды и семена мало отличаются от таковых у буддлея Давида.

Все три вида легко размножаются летними черенками, однако главным показателем адаптационной возможности интродуцентов и перспективности распространения в культуре является способность к семеношению. Показателем семенной продуктивности является процентное отношение количества полноценной завязи к общему количеству цветков. У буддлеи очереднолистной оно составляет 30%. У буддлей Давида и японской наибольшее количество полноценной завязи выявлено в соцветиях первого порядка, наименьшее – у соцветий, завершающих побеги четвертого или пятого порядка. В среднем, процент продуктивной завязи у двух последних видов составляет 56% и 62%, соответственно.

Качественные показатели семян буддлей выявлялись по результатам лабораторной всхожести (рис. 1).

Невысокая семенная продуктивность буддлеи очереднолистной компенсируется хорошим качеством семян. Лабораторная всхожесть их достигает почти абсолютной величины, и составляет 98%. Основная масса семян прорастает в течение 2-3 дней. Высокая всхожесть свойственна и семенам буддлея Давида, она составляет 89%. Семена прорастают в течение 5-6 дней. У буддлея японской, при наиболее высокой семенной продуктивности, значительно более низкая всхожесть (40%) и энергия прорастания семян.

Таким образом, из трех испытанных видов, безусловно, перспективной для использования в озеленении города Ростова-на-Дону является буддлея очереднолистная. Буддлея Давида недостаточно зимостойка, но высоко декоративна и, при обеспечении дополнительного ухода, может быть включена в городской озеленительный ассортимент, как красивый и поздноцветущий кустарник. Буддлея японская предъявляет те же требования к условиям выращивания в городе Ростове-на-Дону, что и буддлея Давида, но обладает невысокой хозяйственной ценностью, и поэтому использование ее в культуре ограничено рамками любительского садоводства.

Литература

Огородников А.Я., Огородникова Т.К. Дендрарий Ростовского ботанического сада. – Ростов-на-Дону, 1974. – С. 24–26

Пилипенко Ф.С. Иноземные деревья и кустарники на Черноморском побережье Кавказа. – Л., 1978. – С. 187–188.

УДК 630*17:58.006(477.63)(0.9)+630*181(477.63)

© В.Ф. Опанасенко, А.Н. Кабар

История формирования дендрологической коллекции в Ботаническом саду Днепропетровского национального университета имени Олеся Гончара

В.Ф. Опанасенко, А.Н. Кабар

Ботанический сад Днепропетровского национального университета им. Олеся Гончара,
г. Днепропетровск, Украина
E-mail: tolos@i.ua

History of forming dendrological collection of Botanical Garden of Dnepropetrovsk national university named after Oles Gonchar

V.F. Opanasenco, A.N. Kabar

The article displays data on history of many years of introduction of trees and bushes in Dnepropetrovsk Botanical Garden. Taxonomical list of dendroculturs of the garden is given. Attention is emphasized on most significant groups.

Ботанический сад Днепропетровского государственного университета был заложен в степной зоне юго-востока Украины в 1930 г., за пределами города Днепропетровска, на пустыре северо-западного склона отрога Красноповстанческой балки. Постановлением СНК УССР от 23.07.1933 г. за № 147 ботанический сад был введен в число научно-исследовательских подразделений Днепропетровского государственного университета. Основателем и первым директором сада был профессор кафедры ботаники Рейнгард А.В. (Бреславец, 1971, Поляков, 2003, Левицкая, 1941, 1962, Опанасенко, 2004). С рождением сада начала формироваться коллекция древесных растений. Большой вклад в дело создания коллекционного фонда древесных и кустарниковых пород внес дендролог сада, первый заведующий лаборатории дендрологии – Смолич В.Ф. Под его руководством был разбит дендропарк а также произведены первые посадки на его территории. В 1938 г. институт ботаники АН СССР разработал проект сада, согласно которому деревья и кустарники в дендропарке размещались по географическому принципу. Коллектив сада успешно проводил работу по интродукции представителей мировой флоры, созданию живых коллекций растений, в которых преобладали интродуценты (Бреславец, 1971, Поляков, 2003, Левицкая, 1941, 1962, Опанасенко, 2004).

Следует отметить, что работы проводились в экстремальных условиях для лесной древесной растительности, так как территория сада располагается в степной зоне.

Климат этой зоны умеренно-континентальный, среднегодовая температура воздуха +8,4 (среднемесячная температура самого теплого месяца (июля) +22,2 °С, самого холодного (января) – –5,7 °С. Абсолютный минимум – –38 °С. Зима малоснежная, периоды морозов чередуются с длительными оттепелями. Отмечаются частые осенние и весенние заморозки, которые оказывают губительное влияние на растения, особенно молодые. Лето жаркое, ветреное, с суховеями. Среднегодовое количество осадков 410–490 мм, за вегетационный период выпадает всего 250–270 мм, преимущественно в форме летних ливней. Зональные почвы, которые доминировали в начале на территории сада, относились к различным модификациям чернозема обыкновенного малогумусного, суглинистого по механическому составу и богатого карбонатами кальция. Подстилающие породы – лессы (Кабар, 2003, Пасечный, 1999, Пасічний, 1992, Семенюта, 1948). Это обусловило отсутствие в составе дендрофлоры сада растений-кальциефилов. Только в более позднее время начали возникать первые попытки интродукции подобных культур, при создании особых условий произрастания (специальные ямы с изолирующим дренажем и торфянистым, легкого механического состава субстратом). Глубина залегания грунтовых вод – свыше 15 метров. Все это в значительной степени обусловило необходимость создания в дальнейшем поливной системы на территории сада. Поэтому среди первых древесных растений преобладали наиболее устойчивые к засушливому климату формы.

К началу Великой Отечественной войны была выполнена третья часть работы по созданию коллекционного фонда интродуцированных растений. Коллекция древесных и кустарниковых пород насчитывала около 250 видов, гибридов и форм. Во время фашистской оккупации г. Днепропетровска (1941-1943 гг.) коллекционный фонд растений и материальная база сильно пострадала. Почти полностью уничтожены молодые посадки растений, коллекция хвойных пород, вырублена большая часть дендропарка (Бреславец, 1971, Левицкая, 1941, Мицик, 1998, Опанасенко, Сыроватко, Кабар, 2004).

В 1944 г. возобновилась работа по восстановлению дендрологической коллекции, производится ее пополнение. Коллектив сада продолжил исследования по проблеме «Научные основы интродукции и акклиматизации растений», являющейся общей для всех ботанических садов страны. Организатором и руководителем осуществляемых работ в саду была кандидат биологических наук Левицкая А.М. (Левицкая, 1941, 1948, 1950, 1962). В этот период коллекция древесных и кустарниковых растений насчитывала 465 видов, 86 разновидностей, форм и сортов, относящихся к 50 семействам, 139 родам, в том числе хвойных – 18 видов, 4 разновидности, 4 формы; древесных лиственных пород – 16 видов, 38 разновидностей и форм; кустарников – 248 видов, 44 разновидности, форм и сортов (Левицкая, 1941, 1948, 1950, 1962). В 1962 г. начались работы по интродукции хвойных растений. Активно изучается их динамика роста, экологическая устойчивость, производятся фенологические наблюдения (Столяренко, 1974). Начинается создание участка вьющихся растений (Невесенко, 1962, 1969).

В 1945 г. дендропарк был разбит на сектора по систематическому принципу: в каждом секторе размещались представители отдельных семейств, а в некоторых случаях – нескольких, в зависимости от количества видов в семействе. Центральная часть парка окружена защитными секторами, на которых высажены деревья и кустарники, принадлежащие к различным семействам. Оставшиеся довоенные посадки сохранились до настоящего времени.

В послевоенный период сад возобновил работу по обмену семенами с 104 ботаническими садами и дендрариями СССР, а также 187 арборетумами и ботаническими учреждениями многих стран мира, что дало возможность пополнять коллекцию растениями из различных географических зон земного шара.

На момент 1971 года, коллекционный фонд лаборатории дендрологии насчитывал 401 вид, 9 разновидностей, 75 форм, 38 сортов деревьев и кустарников и 66 таксонов лиан. Хвойные растения были представлены 31 видом, относящимися к 6 семействам и 13 родам. Кроме того, в коллекции хвойных имелись 24 формы, преимущественно представители семейства кипарисовых. Коллекция древесных листопадных пород представлена 148 видами, 7 разновидностями и 22 формами, относящимися к 23 семействам и 54 родам. Наиболее полно представлены на этот момент листопадные кустарники, которые насчитывали 222 вида, 3 разновидности, 28 форм и 38 сортов, принадлежащих к 18 семействам и 53 родам (Гаевая, 1971).

В начале 90-х годов активность работ по интродукции в ботаническом саду снизилась. И только начиная с конца десятилетия, научная и интродукционная работа в саду постепенно оживает. Начинают проводиться работы по исследованию интродукционных механизмов отдельных групп древесных растений, таких как жимолости, колыбели, чубушники, сирени и т.д. (Опанасенко, 1998, 1999).

Начиная с 1999 года, коллекционный фонд дендрофлоры сада начал пополняться, преимущественно за счет введения в состав коллекции новых сортов и форм декоративных кустарников и хвойных интродуцентов. На данный момент на участках лаборатории дендрологии произрастает уже 1050 таксонов, которые принадлежат к 69 семействам, 5 классам и 2 отделам, большая часть которых интродуцирована из разных регионов Северного полушария (Евразия, Северная Америка). Общее количество видов растений – 629, вариаций – 15, форм и сортов – 439. В том числе хвойных растений, которые принадлежат к 7 семействам – 58 видов, 1 вариация, 163 сорта и формы (215 таксонов). Однодольных цветковых растений – 3 вида из 2 семейств. Двудольных, относящихся к 60 семействам – 567 видов, 14 вариаций, 276 форм и сортов (828 таксонов). Среди них, лиственных деревьев – 183 вида, 7 вариаций, 37 форм и сортов (224 таксонов). Лиственных листопадных кустарников – 315 видов, 7 вариаций, 216 форм и сортов (521 таксон). Лиственных вечнозеленых кустарников – 3 вида и 1 форма (4 таксона). Древесных лиан – 49 видов, 21 форма и сорт (65 таксонов). Травянистых многолетних лиан – 10 видов (6 таксонов). Травянистых однолетних лиан – 7 видов и 1 культивар (8 таксонов) (Опанасенко, Зайцева, Кабар и др., 2008).

В составе коллекции по количеству видов и форм преобладают представители семейств розоцветных, маслиновых, жимолостных, гортензиевых, барбарисовых, бобовых, кленовых.

Среди представителей семейства розоцветных преобладают таволги, кизильники, боярышники, розы и шиповники, хеномелесы. Отдельно представлена коллекция роз – 43 сорта чайно-гибридных, 11 сортов полиантовых, 7 сортов плетистых, 4 сорта миниатюрных роз. Создана значительная коллекция таволг: 44 вида, 1 разновидность, 17 сортов и форм (61 таксон). Особенно привлекательны таволга кантонская (*Spiraea cantoniensis* Lour.), крохотная (*Spiraea pumillium* Zab.), сорта таволги японской (*Spiraea japonica* L. 'Little Princess', *S.j. 'Golden Princess*) и др.

В семействе маслиновых наиболее значительны виды и культивары рода сирень (23 вида и 32 сорта). Он представлен секциями волосистых сиреней (сирень гималайская – *Syringa emodi* Wall., сирень Генри – *S. x henryi* C. K. Schneid., сирень венгерская – *S. josikaea* Jacq., сирень Престона – *S. x prestonae* McKelvey и др.), бархатистых сиреней (сирень мелколистная – *S. microphylla* Dills., сирень пушистая – *S. pubescens* Turcz. и др.), обыкновенных сиреней (сирень персидская – *Syringa persica* L., сирень широколистная – *S. oblata* Lindl., сирень обыкновенная – *S. vulgaris* L.) и трескунов (трескун пекинский – *Syringa pекinensis* Rupr., трескун амурский – *S. amurensis* Maack., трескун японский – *S. reticulata* (Blume) Hara).

Из жимолостных наиболее многочисленными по таксономическому составу являются представители родов жимолость (35 видов, 2 разновидности, 12 форм и сортов) и вейгела (7 видов, 18 сортов и форм). Особой декоративностью отличаются сорта вейгелы цветущей – *Weigela florida* (Bge.) A. DC. и вейгелы гибридной – *W. x hybrida* Jacq.

Гортензиевые в коллекции сада наиболее полно представлены родами чубушник (25 видов, 2 разновидности, 12 форм) и дейция (13 видов, 5 культиваров).

Интересными видами других семейств являются лириодендрон тюльпановый (*Liriodendron tulipifera* L.), гибискус сирийский (*Hibiscus syriacus* L.), гинкго двухлопастный (*Ginkgo biloba* L.), пион древовидный (*Paeonia suffruticosa* Andr.), абелия щитковая (*Abelia corymbosa* Rgl. et Schmalh), золотой дождь обыкновенный (*Laburnum anagyroides* Medik.), церцис европейский (*Cercis siliquastrum* L.), Гриффита (*C. griffithii* Boiss.), канадский (*C. canadensis* L.), магнолии Суланжа (*M. x soulangeana* Soul.-Bod.), кобус (*M. kobus* DC.), обратнойцевидная (*M. obovata* Thunb.) и т.д.

В ботаническом саду произрастают также и нетипичные для местных карбонатных черноземных почв виды рода рододендрон: рододендроны ситхинский (*Rhododendron sichotense* Pojark), катевбинский (*Rh.*

catawbiense Michx.), Ледебур (*Rh. ledebourii* Pojark.), японский (*Rh. japonicum* (A. Gray) Suring) и гибридный (*Rh. x hybrida hort.*).

Особое внимание уделяется интродукции перспективных видов хвойных растений, поскольку в степной зоне Украины в естественных условиях произрастает лишь один вид – сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), и то, как элемент лесной экстразональной растительности в поймах рек.

На данное время в коллекции насчитывается 215 видов, разновидностей, форм и сортов хвойных растений, которые принадлежат к 5 семействам. Наиболее полно из них представлено семейство кипарисовых. Здесь собраны интересные виды и сорта можжевельников, туй, кипарисовиков. Есть в коллекции и единичные, довольно редкие в культуре микробиота перекрестнопарная (*Microbiota decussata* Kom.) и туевик поникающий (*Thujaopsis dolabrata* Sieb. et Zucc.). Также необыкновенны для степной дендрофлоры интродуцированные виды лиственницы, тиса, псевдотсуга Мензиса (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) и метасеквойя расщепленношишечная (*Metasequoia glyptostroboides* Hu et Cheng).

Интересна коллекция вьющихся растений, которая насчитывает больше 85 видов и форм древесных лиан. Это глициния китайская (*Wisteria sinensis* (Siml.) Sweet), кампис укореняющийся (*Campsis radicans* (L.) Seem.), жимолость каприфоль (*Lonicera caprofolium* L.), жимолость Броуна (*L. browni* (Regel) Carriere), кирказон трубчатый (*Aristolochia durior* Hill.), лимонник китайский (*Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill.), актинидия коломикта (*Actinidia kolomikta* (Rupr.) Maxim.), дикий виноград триостренный (*Parthenocissus tricuspidata* (Sieb. et Zucc.) Planch.), дзельква граболистная (*Zelkova carpinifolia* (Pall.) Dipp.) и др.

На дендрологических участках ботанического сада произрастает 74 вида, которые охраняются как редкие и исчезающие: можжевельник вонючий (*Juniperus foetidissima* Wild.), можжевельник Сарджента (*Juniperus sargentii* (Henry) Tarkeda ex Koidz), можжевельник высокий (*Juniperus excelsa* M. Bieb), сосна густоцветковая (*Pinus densiflora* Siebold et Zucc.), тис ягодный (*Taxus baccata* L.), граб обыкновенный (*Carpinus betulus* L.), криптомерия японская (*Cryptomeria japonica* Don.), лапина крылоплодная (*Pterocarya pterocarpa* (Michx.) Kunth), береза Радде (*Betula raddeana* Trautv.), лещина древовидная (*Corylus colurna* L.), дуб каштанолистный (*Quercus castaneifolia* C.A. Mey.), клекачка перистая (*Staphylea pinnata* L.), рябина глоговина (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz.), кирказон маньчжурский (*Aristolochia mandshuriensis* Kom.), груша иволистная (*Pyrus salicifolia* Pall.), ясень белый (*Fraxinus ornus* L.), клематис цельнолистный (*Clematis integrifolia* L.) и др.

Постоянно проводится работа по инвентаризации таксономического состава дендрологической коллекции, разработка проблем интродукции, анализ стойкости отдельных родовых комплексов дендрофлоры в степном Приднепровье. С 1994 года ботанический сад является членом Международного совета ботанических садов по охране редких и исчезающих видов растений (BGSE). Производится постоянное пополнение коллекции сада за счет активного обмена генетическим материалом с ведущими ботаническими садами Украины, ближнего и дальнего зарубежья.

Литература

- Бреславец П.П. Днепропетровскому ботаническому саду – 40 лет // Интродукция растений в Днепропетровском ботаническом саду. – Днепропетровск, 1971. – С.3–7.
- Гаевая З.И. Краткие итоги интродукции кустарников в Днепропетровском ботаническом саду // Интродукция растений в Днепропетровском ботаническом саду. – Днепропетровск, 1971. – С.8–19.
- Історія Дніпропетровського національного університету / Под ред. М.В. Полякова. 3-тє вид. перероб. і доп. – Дніпропетровськ, 2003. – 232 с.
- Опанасенко В.Ф. Интродукция жимолости в условиях степи Правобережной Украины // Актуальні питання збереження та відновлення степових екосистем. – Асканія-Нова, 1998. – С.205–207.
- Кабар А.Н. Эколого-биологические особенности почвенного покрова ботанического сада Днепропетровского национального университета: Дис. ... канд. биол. наук. – Днепропетровск, 2003. – 231 с.
- Опанасенко В.Ф. та ін. Колекція рослин Ботанічного саду Дніпропетровського національного університету. – Дніпропетровськ, 2008. – 224с.
- Левицкая А.М. Десять лет ботанического сада // Сборник. науч. работ бот. сада. – Днепропетровск, 1941. №5. – С.5–14.
- Левицкая А.М. Отчет о научно-исследовательской деятельности за 1946 г. Днепропетровского ботанического сада госуниверситета // Сб. автореф. Науч. зап. – Днепропетровск, 1948. – Т.30. С.99–106.
- Левицкая А.М. Днепропетровский ботанический сад государственного университета // Бюл. Главного бот. сада. – М., 1950. – Вып.6. – С.106–107.

- Левицкая А.М. Ботаническому саду Днепропетровского государственного университета – 30 лет // Науч. зап. Серия «Ботаника». – Днепропетровск, 1962. – Т.78. – С. 3–12.
- Мицик Л.П., Опанасенко В.Ф. Діяльність Дніпропетровського ботанічного саду в своє перше 60-річчя // Вісн. Дніпропетр. ун-ту. Серія «Біологія. Екологія». – Дніпропетровськ, 1998. – Вип.5. С. 77–82.
- Невесенко З.И. Лианы для степной зоны Украины // Науч. зап. Серия «Ботаника». – Днепропетровск, 1962. – Т.78. – С. 39–51.
- Невесенко З.И. Итоги интродукции древесных лиан в Днепропетровском ботаническом саду // Интродукция и акклиматизация растений в Днепропетровском ботаническом саду. – Днепропетровск, 1969. – С. 8–18.
- Опанасенко В.Ф. Коллеция жимолостей в ботаническом саду Днепропетровского госуниверситета // Бюл. Глав. ботан. сада РАН. – М., 1999. – Вып. 117. – С.32–35.
- Опанасенко В.Ф., Сыроватко Е.Е., Кабар А.Н. Ботанический сад Днепропетровского национального университета как заповедная территория общегосударственного значения // Вісн. Дніпропетр. нац. ун-ту. – Дніпропетровськ, 2004. – № 1. – С. 138.
- Пасечный Г.В. Рельеф и геодинамика г. Днепропетровска // Экологический паспорт г. Днепропетровска. – Днепропетровск, 1999. – С. 109.
- Пасічний Г.В. Фізична та екологічна географія Дніпропетровської області. – Дніпропетровськ, 1992. – 177 с.
- Семенюта А.Н. Климат юго-востока УССР // Науч. зап. ДГУ. – Днепропетровск, 1948. – Т.30. – С. 181–185.
- Столяренкова З.Н. Биоэкологические особенности голосеменных растений, интродуцированных на юго-востоке Украины: Дис. ... канд. биол. наук. – Днепропетровск, 1974. – 249 с.

УДК: 630*181.28 (478)+581.522.4 (478)

© А.И. Паланчан

Интродукция древесных растений в Республике Молдова

А.И. Паланчан

Ботанический сад (Институт) Академии наук Молдовы. 2002 Кишинев, ул.Пэдурий, 18,
факс: (+ 373 22) 55-04-43, Республика Молдова
E-mail: roscasilva@yahoo.com

Introduction of woody plants in the Republic Moldova

A.I. Palanchan

A synthesis of multiannual introduction of the woody plants on the territory of the Republic Moldova is made. Information of the taxonomic inventory of the actual cultivated dendroflora, which contains about 1449 species, forms and varieties from 198 genera and 66 families, is presented. Approximately 85% taxons are blooming and about 75% fructifying. Only 18% from those species and forms have a low vitality, the rest are well adapted to our conditions and could be successfully used in the national economy.

Интродукцию древесных растений на территории современной Молдавии можно подразделить на несколько основных этапов (периодов), каждый из которых отличается интенсивностью интродукционной работы и различным освещением результатов интродукции.

Самый длительный период, до 1812 г., характеризуется стихийным завозом дендрологических экзотов (тополь пирамидальный, лох серебристый, сорта сирени и роз) и большой работой по интродукции плодовых культур (айва, слива, абрикос, персик, миндаль) и др. Посадки интродуцентов этого периода не сохранились, лишь имеются упоминания о культуре некоторых из них в работах молдавских господарей и путешественников (Кантемир, 1789).

С установлением тесных контактов с Россией (1812) это начало второго периода, который характеризуется притоком финансов и развитием новых отраслей сельского хозяйства, в частности декоративного садоводства. Начинается расцвет усадебного паркостроения – создаются многие сады и парки при помещичьих домах, учебных заведениях, больницах. Парки создаются, в основном, из экзотов привозимых из других губерний

России, в т.ч. из Одесского и Никитского ботанических садов и из-за границы. Всевозрастающая потребность в специалистах и посадочном материале приводит к созданию многих комплексных питомников, где выращивались сельскохозяйственные и декоративные растения, а также к открытию в 1842 г. Бессарабского училища садоводства, где велась большая интродукционная работа и с древесными декоративными растениями (Денгинк, 1867). Некоторые питомники также занимались интродукционной работой, благодаря чему выращиваемый ассортимент насчитывал более 400 видов, форм и сортов, из них хвойных и вечнозеленых - 40 видов и форм, лиственных деревьев - 165, кустарников и лиан - 170 и большой ассортимент роз и сиреней (Питомник «ЕКО» Каталог, 1905-1906, 1913). Многие виды растений интродуцированных в этот период сейчас повсеместно распространены в зеленых насаждениях и лесных культурах - аморфа кустарниковая, самшит вечнозеленый, конский каштан, карагана древовидная, катальпа сиренелистная, ясень белый и американский, гледичия трехколочковая, кельрейтерия метельчатая, смородина золотистая, ива вавилонская, сирень персидская, метельник прутьевидный и др. (Моисеев, 1915). Интродукционная работа этого периода достаточно полно освещена, а из растений сохранились более 250 видов в старых парках, в основном деревьев (Леонтьев, 1967).

Третий период (1918-1945) характеризуется интенсивностью создаваемых лесных культур из экзотов - акации белой, ясеня американского и зеленого, софоры, гледичии, ореха черного и др. В созданных лесных дендрариях испытываются в лесоводственных целях дуб черепитчатый и красный, несколько видов карий, маклюра, бундук канадский, кипарис болотный, сосна крымская и веймутова. За годы войны значительная часть этих насаждений погибла, особенно из красивоцветущих кустарников нуждающихся в специальном уходе (Гусев, 1958).

Четвертый период (1950-1990 гг.) характеризуется становлением зеленого строительства как государственной отрасли народного хозяйства и созданием специализированного научного центра по интродукции растений - Ботанического сада АН Молдавии. За короткий период в питомниках сада прошли первичные испытания более 1000 видов, форм и сортов древесных растений. Многие, устойчивые к новым экологическим условиям, виды были рекомендованы для использования в зеленом строительстве - виды черемух, катальп, сирени, берез, декоративных яблонь, можжевельника и др. (Андреев, 1957, 1964, Холоденко, 1974). В то же время, создаются коллекции древесных растений при научных организациях и учебных заведениях (Денисов, 1971). Большую работу по интродукции и внедрению в производство ведут декоративные питомники Молдавии. Интродукционная работа поднята на новый уровень. На основе эколого-географического анализа произрастающих интродуцентов определена возможность дальнейшей интродукции и выявлены определенные ботанико-географические и экологические закономерности, а также перспективные флористические области земли для дальнейшей интродукционной работы (Паланчан, 1979). Разработан и внедрен в производство ассортимент деревьев, кустарников и лиан для северной, центральной и южной зоны республики с рекомендациями по его применению при различных типах посадок, исходя из эколого-биологических требований растений и их декоративных качеств (Паланчан, 1978, 1987, 1990; Вахновская, 1987; Жунгиету, Букацел, 1987).

Начало последнего периода (1991 г.) характеризуется уменьшением целенаправленного финансирования интродукционной работы и резким падением спроса на древесные растения. С накоплением частного капитала спрос возрастает, но удовлетворяется в большей мере поступлением из импорта готовых к посадке растений, без предварительного испытания, что ведет к большим потерям. Постепенно возрождалось местное питомниководческое производство, но в основу положен заграничный ассортимент. Тем не менее, за последние годы, культурная дендрофлора Молдавии значительно обогатилась за счет этих поступлений, что привело к необходимости инвентаризации и систематизации этого материала, качественной и количественной его оценки, поскольку литературные источники по этим поступлениям отсутствуют. Таксономический состав интродуцированных растений изучали путем маршрутных экспедиций по дендрологическим объектам и озеленительным посадкам городов и сел Молдовы как общественных, так и частных. Обследованием выявлено 1449 видов, разновидностей и форм, относящихся к 63 семействам и 198 родам (табл. 1). Учету не подвергались многочисленные сорта роз, сирени и клематиса. Анализ фактических данных показал что наибольшее количество таксонов в семействах Rosaceae - 18%, Pinaceae - 12,5% и Cupressaceae - 11,3%, Salicaceae - 5,1%, Fabaceae - 4,8%, Hydrangeaceae - 4,8%, Caprifoliaceae - 4,7%, Betulaceae - 4,1%, Oleaceae - 4,1%. Остальные семейства представлены значительно меньшим числом. Родовые комплексы наиболее полно представлены в родах *Picea* - 74 (17 видов и 57 форм), *Juniperus* - 72 (21-51), *Berberis* - 55 (32-23), *Pinus* - 51 (28-23), *Acer* - 46 (30-16), *Spiraea* - 44 (39-5), *Salix* - 41 (26-15), *Quercus* - 26 (22-4). Около 80% видов и форм цветут, а более 70% видов растений плодоносят. Менее 18% имеют низкую жизнеспособность, остальные успешно акклиматизировались в новых для них условиях.

Таблица 1. Таксономический состав культурной дендрофлоры Республики Молдова

| Семейство | Кол-во родов | Кол-во видов | Кол-во форм и разновидностей | Итого видов форм и разновидностей |
|----------------------------------|--------------|--------------|------------------------------|-----------------------------------|
| Рynophyta | | | | |
| Cephalotaxaceae F.W. Neger | 1 | 1 | - | 1 |
| Cupressaceae F.W. Neger | 8 | 35 | 128 | 163 |
| Ephedraceae Wettst. | 1 | 1 | - | 1 |
| Ginkgoaceae Tngelm. | 1 | 1 | - | 1 |
| Pinaceae Lindl. | 8 | 76 | 105 | 181 |
| Taxaceae Lindl. | 2 | 5 | 11 | 16 |
| Taxodiaceae F.W. Neger | 5 | 5 | 2 | 7 |
| Итого | 26 | 124 | 246 | 370 |
| Magnoliophyta | | | | |
| Aceraceae Juss. | 1 | 30 | 16 | 46 |
| Actinidiaceae Hutchinson | 1 | 4 | - | 4 |
| Agavaceae Endlicher | 1 | 1 | - | 1 |
| Anacardiaceae Lindl. | 3 | 5 | 2 | 7 |
| Аpocynaceae Lindl. | 1 | 2 | 4 | 6 |
| Araliaceae Juss. | 6 | 8 | 3 | 11 |
| Aristolochiaceae Blume | 1 | 3 | - | 3 |
| Asclepiadaceae R. Brown. | 1 | 1 | - | 1 |
| Berberidaceae Juss. | 2 | 33 | 23 | 56 |
| Betulaceae S.F. Gray | 5 | 45 | 15 | 60 |
| Bignoniaceae Juss. | 2 | 4 | 1 | 5 |
| Buddleiaceae Wilhelm | 1 | 2 | 4 | 6 |
| Buxaceae Dumort. | 1 | 2 | 5 | 7 |
| Calycanthaceae Lindl. | 1 | 2 | - | 2 |
| Caprifoliaceae Juss. | 8 | 58 | 10 | 68 |
| Celastraceae Lindl. | 2 | 10 | 2 | 12 |
| Cercidiphyllaceae Engl. | 1 | 1 | - | 1 |
| Cornaceae Dumort. | 1 | 6 | 5 | 11 |
| Ebenaceae Gurke. | 1 | 1 | - | 1 |
| Elaeagnaceae Juss. | 3 | 4 | - | 4 |
| Ericaceae Juss. | 1 | 8 | - | 8 |
| Eucommiaceae Engl. | 1 | 1 | - | 1 |
| Euphorbiaceae Juss. | 2 | 2 | - | 2 |
| Fabaceae Lindl. | 20 | 52 | 17 | 69 |
| Fagaceae Dumort. | 3 | 26 | 7 | 33 |
| Grossulariaceae A.P. de Candolle | 1 | 5 | - | 5 |
| Hamamelidaceae R. Brown. | 3 | 5 | - | 5 |
| Hippocastanaceae Torr. et Gray | 1 | 5 | 2 | 7 |
| Hydrangeaceae Dumort. | 3 | 35 | 34 | 69 |
| Hypericaceae Juss. | 1 | 1 | - | 1 |
| Juglandaceae A. Rich. ex Kunth | 3 | 15 | - | 15 |
| Lardizabalaceae Lindl. | 1 | 1 | - | 1 |
| Magnoliaceae Juss. | 2 | 9 | 7 | 16 |
| Malvaceae Juss. | 1 | 1 | 7 | 8 |
| Menispermaceae Juss. | 1 | 2 | - | 2 |
| Moraceae Link | 4 | 6 | 4 | 10 |
| Oleaceae Hoff. et Link | 9 | 45 | 14 | 59 |
| Paeonaceae Rudolphi | 1 | 3 | 3 | 6 |
| Platanaceae Dumort. | 1 | 3 | - | 3 |
| Polygonaceae Juss. | 2 | 2 | - | 2 |
| Punicaceae Horan | 1 | 1 | - | 1 |
| Ranunculaceae Juss. | 2 | 20 | 1 | 21 |
| Rhamnaceae Juss. | 5 | 10 | - | 10 |
| Rosaceae Juss. | 33 | 214 | 48 | 262 |
| Rutaceae Juss. | 4 | 6 | - | 6 |

Таблица 1. Окончание

| Семейство | Кол-во родов | Кол-во видов | Кол-во форм и разновидностей | Итого видов форм и разновидностей |
|--------------------------------|--------------|--------------|------------------------------|-----------------------------------|
| Salicaceae Mirb. | 3 | 44 | 31 | 74 |
| Sapindaceae Juss. | 2 | 2 | - | 2 |
| Schisandraceae Harms | 1 | 1 | - | 1 |
| Scrophulariaceae Lindl. | 1 | 1 | - | 1 |
| Simaroubaceae A.P. de Candolle | 1 | 1 | - | 1 |
| Solanaceae Juss. | 1 | 1 | - | 1 |
| Staphyleaceae Lindl. | 1 | 2 | - | 2 |
| Styracaceae Dumort. | 1 | 1 | - | 1 |
| Tamaricaceae Link | 1 | 2 | 1 | 3 |
| Thymelaeaceae Juss. | 1 | 1 | - | 1 |
| Tiliaceae Juss. | 2 | 15 | 2 | 17 |
| Ulmaceae Mirb. | 3 | 12 | 5 | 17 |
| Verbenaceae Jaume | 2 | 2 | - | 2 |
| Vitaceae Juss. | 3 | 9 | 3 | 12 |
| Всего | 172 | 794 | 285 | 1079 |
| Итого | 198 | 918 | 531 | 1449 |

Литература

- Андреев В.Н. Деревья и кустарники Молдавии // Изв. АН МССР. – Кишинев. 1957. – Вып. 1–2. – 207 с.
- Андреев В.Н. Деревья и кустарники Молдавии // Изв. АН МССР. – Кишинев. 1964. – Вып. 2. – 275 с.
- Вахновская Н.Г. Древесные лианы в Молдавии. – Кишинев: Штиинца, 1987. – 80 с.
- Гурский А.В. Основные итоги интродукции в СССР. – М.–Л., 1957. – 304 с.
- Гусев Ю.Д. Деревья и кустарники садов и парков МССР и Заднестровья Одесской области // Труды БИН АН СССР. – М., 1958. – Т. 6. – Вып. 6. – С. 82–148.
- Денгинк А.Д. Обзор действий Бессарабского училища садоводства. – Кишинев. 1867.
- Денисов В.А. Тираспольский Дендропарк // Сб. статей МолдНИИОЗиО. – Кишинев. 1971. – Т. 12. – Вып. 4. Деревья и кустарники Молдавии. – Кишинев. 1968. – Вып. 3. – 240 с.
- Жунгвету И.И. Букацел В.А. Арборь екзотичь дин Молдова. – Кишинэу: Штиинца, 1987. – 112 с.
- Кантемир Дмитрий. Историческое, географическое и политическое описание Молдавии. – Кишинев. 1789.
- Леонтьев П.В. Парки Молдавии. – Кишинев: Картя Молдовеняскэ. 1967. – 95 с.
- Моисеев И. Как насадить у себя небольшой парк и какие выбирать для этого породы деревьев и кустарников // Ж.. Бессарабское сельск. хоз-во. 1915. – № 13–16, 18, 21.
- Паланчан А.И. Гортензии в Молдавии // Бюлл. ГБС. 1978. – № 109.
- Паланчан А.И. Кустарники в дендрофлоре Молдавии (Биология, экология, интродукция и применение). Автореф. ... дисс. канд. биол. наук. – Кишинев, 1979. – 20 с.
- Паланчан А.И. Новые лиственные вечнозеленые кустарники для озеленения // Тез. докл. IV респ. совещ. – Киев, 1987. – С. 115–117.
- Паланчан А. И., Денисов В.А. Красивоцветущие деревья и кустарники. – Кишинев: Картя Молдовеняскэ. 1990. – 207 с.
- Питомник «ЕКО». Каталог-прейскурант, 1905–1906, 1913 гг.
- Холоденко Б.Г. Деревья и кустарники для озеленения в Молдавии. – Кишинев, 1974. – 266 с.
- Bucașel V. Diversitatea taxonomică a pinaceelor (*Pinaceae* Lindl.) introduse în Republica Moldova // Biodiversitatea vegetală a Republicii Moldova. – Chișinău, 2001. – P. 202–208.

УДК 630.311.3

© А.М. Пастухова

Семеношение 37–44-летнего кедра корейского разного географического происхождения в плантационных культурах зеленой зоны г. Красноярска

А.М. Пастухова

Сибирский государственный технологический университет, г. Красноярск, Россия
E-mail: past7@rambler.ru

Productivity of 37-44-letnego cedar of Korean raznogo of geographical origin in the plantation cultures of zelennoy area Krasnoyarska

А.М. Pastuhova

The productivity of 37-44 years old *Pinus koraiensis* of different geographical origin in comparison to a *Pinus sibirica* in the plantation cultures of green belt of Krasnoyarsk was analyzed. The presence of considerable level of production variability of *Pinus koraiensis* in different conditions of introduction was revealed. Posterity of *Pinus koraiensis* of Khabarovsk origin differs in earlier entering into the time of fruiting by comparison to plants of seashore origin. Trees of *Pinus koraiensis* seashore posterity in some years can give the more overcrop of cones, than in Khabarovsk. The selected plants of *Pinus koraiensis*, differing by abundant productivity.

Кедр корейский является одной из орехоплодных пород России. По сведениям И.И. Дроздова, А.А. Гришенкова (2003) в естественных насаждениях урожай семян может быть от 150 до 450 кг/га. Семена кедр корейского отличаются более высоким содержанием жира, что делает его перспективным для использования при создании урожайных плантационных культур (Руш, 1983; Карпухина, Кубрина, Братилова, 2004). Кедр сибирский семенного и вегетативного происхождения отличается высокой вариабельностью признаков в зависимости от географического происхождения и генотипа (Матвеева и др., 2007, 2008).

Проведенные исследования показали наличие изменчивости по формированию шишек на деревьях кедр корейского разного географического происхождения. Наибольшее число семеносящих растений наблюдается у потомства кедр корейского хабаровского происхождения, исключение составляют только 2001, 2002, 2005 гг. (рис. 1). В возрасте 37-44 года 72,7 % деревьев хабаровского варианта, 65,6 - приморского происхождения вступили в репродуктивную фазу. Процент семеносящих деревьев кедр корейского разного происхождения уступает кедр сибирскому (местному виду кедровых сосен).

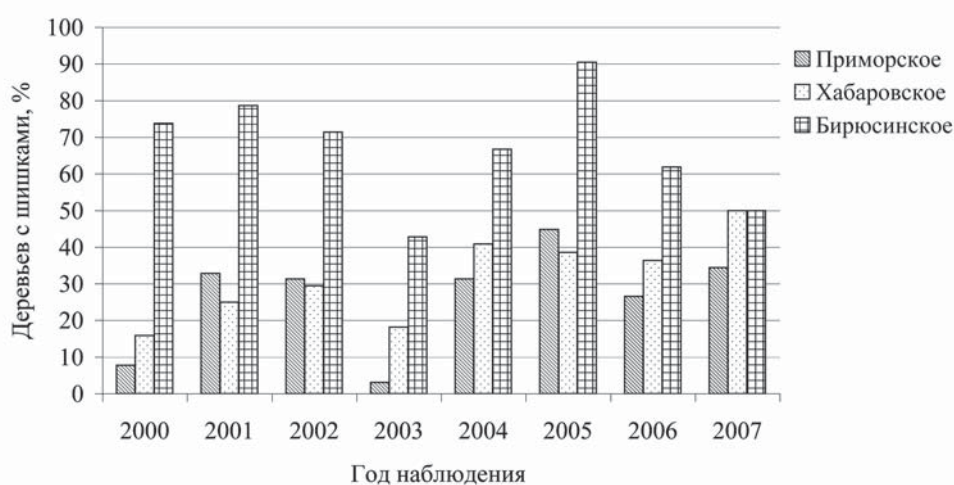


Рис. 1. Количество семеносящих деревьев кедр корейского и кедр сибирского.

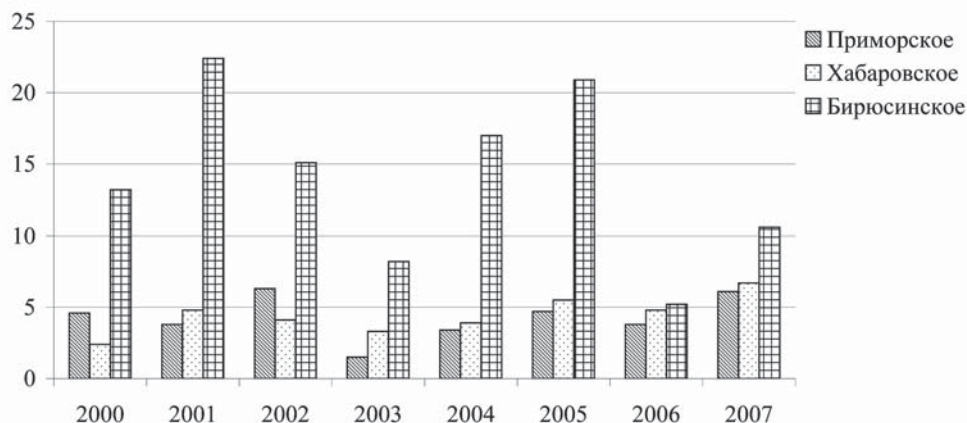


Рис. 2. Число шишек на деревьях кедровых сосен, шт.

Таблица 1. Распределение деревьев по частоте образования шишек кедра сибирского и кедра корейского, %

| Происхождение | Частота образования шишек, лет | | | | | | | | t_{Φ} (при $t_{05}=2,00$) | |
|----------------|--------------------------------|------|------|------|------|------|------|----------|---------------------------------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | среднее | | |
| Кедр сибирский | | | | | | | | | | |
| Бирюсинское | 2,6 | 7,7 | 2,6 | 7,7 | 15,4 | 30,8 | 15,4 | 5,9±0,31 | - | - |
| Кедр корейский | | | | | | | | | | |
| Приморское | 14,3 | 21,4 | 16,7 | 30,9 | 11,9 | 2,4 | 2,4 | 3,2±0,23 | 0,29 | 6,99 |
| Хабаровское | 16,7 | 22,2 | 22,2 | 22,2 | 8,3 | 5,6 | 2,8 | 3,1±0,26 | | 6,92 |

Таблица 2. Показатели шишек кедра корейского и кедра сибирского

| Происхождение | 2000 | 2002 | 2005 | 2006 | 2007 | среднее | t_{Φ} (при $t_{05}=2,04$) |
|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|
| Длина шишки, см | | | | | | | |
| Кедр сибирский | | | | | | | |
| Бирюсинское | 5,4±0,08 | 5,6±0,13 | 5,8±0,14 | 6,0±0,40 | 6,5±0,16 | 5,9±0,18 | - |
| Кедр корейский | | | | | | | |
| Приморское | 10,7±0,55 | 12,9±0,22 | 11,5±0,40 | 11,9±0,73 | 13,6±0,46 | 12,3±0,45 | 13,21 |
| Хабаровское | 10,1±0,75 | 12,7±0,16 | 12,0±1,40 | 12,0±0,71 | 12,4±0,46 | 12,0±0,41 | 13,62 |
| Ширина шишки, см | | | | | | | |
| Бирюсинское | 4,4±0,03 | 4,5±0,07 | 3,6±0,10 | 4,0±0,15 | 5,0±0,09 | 4,3±0,09 | - |
| Кедр корейский | | | | | | | |
| Приморское | 6,1±0,17 | 7,6±2,23 | 6,3±0,32 | 6,6±0,22 | 7,1±0,12 | 6,7±0,27 | 8,43 |
| Хабаровское | 6,3±0,17 | 7,9±0,13 | 7,0±0,27 | 6,8±0,09 | 6,7±0,18 | 6,9±0,27 | 9,14 |

Урожай шишек кедр корейского в отдельные годы в зависимости от географического происхождения – отличается значительно. Так, в 2000, 2002 гг. число шишек на деревьях приморского происхождения в 1,5-1,9 раз больше, чем аналогичный показатель другого варианта (рис. 2). В слабо урожайный год (2003) максимальный урожай имели деревья хабаровского происхождения.

Уровень индивидуальной изменчивости по семеношению кедр корейского разного географического происхождения значительный ($V=45,3-50,4\%$), как и у местного вида, что позволило выделить экземпляры, у которых было по 16–26 шт. шишек, суммарное количество за изучаемый период составило 43–58 шт., что на 189–300% выше среднего показателя. Формирование шишек у потомства кедр корейского различного происхождения наблюдалось с периодичностью 3,1–3,2 года, без достоверных различий между вариантами. Семилетний период

наблюдений показал, что у кедра сибирского местного происхождения частота заложения шишек составила 5,9 лет (табл. 1).

Длина шишек у кедра корейского варьирует от 10,1 до 13,6 см, ширина от 6,1 до 7,9 см. Среднее значение размеров шишек за период наблюдений отличается между вариантами слабо. Размеры шишек кедра корейского разного географического происхождения значительно превышают показатели местного вида (табл. 2).

Как показали проведенные исследования кедр корейский хабаровского происхождения превосходит другой вариант по числу семеносящих растений. Приморское потомство в отдельные годы может давать более обильный урожай шишек, чем хабаровское. Кедр корейский отличается крупностью и числом семян в шишке, что делает его перспективным для внедрения в культуры.

Литература

- Дроздов И.И., Грищенко А.А. Сосны кедровые – орехоносы // Лесохозяйственная информация. 2003. – №5. – С. 6–9.
- Карпухина И.В., Кубрина С.М., Братилова Н.П. Изменчивость содержания жира в семенах кедровых сосен / Ботанические исследования в Сибири. Сб. науч. ст. – Красноярск, 2004. – Вып. 12. – С. 74–76.
- Матвеева Р.Н., Буторова О.Ф., Братилова Н.П. Рост кедровых сосен на ГСП в зеленой зоне г. Красноярска / Лесной журнал. 2007. – №5. – С. 7–16.
- Матвеева Р.Н., Братилова Н.П., Кубрина С.М. Зависимость показателей роста кедра сибирского разного географического происхождения и содержания микроэлементов в хвое / Ботанические исследования в Сибири. Сб. науч. ст. – Красноярск, 2008. – С. 111–115.
- Руш В.А. Биохимическая характеристика семян кедровых сосен / Биология семенного размножения хвойных Западной Сибири. – Новосибирск, 1974. – С. 180–184.

УДК630.181.28.

© А.П. Петров, Г.В. Ладейщикова, Е.А. Зотеева

Натурализация древесных растений в лесопарковой зоне г. Екатеринбург

А.П. Петров, Г.В. Ладейщикова, Е.А. Зотеева

Уральский государственный лесотехнический университет, Екатеринбург, Россия
E-mail: linka_lad@list.ru

Naturalization of arboreal plants in the forest-park area of Ekaterinburg

A.P. Petrov, G.V. Ladeyschikova, E.A. Zoteeva

The problem of naturalization of arboreal plants in the forest-park areas of Ekaterinburg is discussed

П.И. Лапин (1972) определял натурализацию растений как случай, когда интродуценты дичают и спонтанно входят в состав природной флоры новой родины, возобновляясь без помощи человека. В настоящее время с расширением интродукционной деятельности в целом, и с увеличением в нашей стране числа частных питомников в частности, проблема натурализации все большего числа видов древесных растений становится все более актуальной.

Формирование популяций интродуцентов отмечено по всему миру. Примером этого могут служить заросли *Acacia dealbata* на Черноморском побережье Кавказа, а также насаждения, возникшие в результате естественного возобновления интродуцентов: *Robinia pseudoacacia*, *Fraxinus pensylvanica* в южных районах европейской части России, и некоторые другие виды (Некрасов, 1971). Кросс отмечает (Cross, 1981), что в полунатуральных дубовых лесах на юго-западе Ирландии в результате активного распространения после интродукции в XIX в. растений *Rhododendron ponticum* создалась серьезная угроза для местной флоры. В Северной Америке такие виды, как *Lonicera japonica* Thunb., *Ailanthus altissima* Swingle, *Polygonum cuspidatum* Siebold et Zucc., *Pueraria lobata* Ohwi, *Rosa multiflora*, интродуцированные из Восточной Азии, названы «опасным сорняком»

Таблица 1. Древесные интродуценты лесопарковой зоны г. Екатеринбурга

| Семейство | Вид |
|-------------------------------|---|
| Сосновые Pinaceae | Ель колючая <i>Picea pungens</i> Engelm. |
| Кипарисовые Cupressaceae | Туя западная <i>Thuja occidentalis</i> L. |
| Ивовые Salicaceae | Тополь бальзамический <i>Populus balsamifera</i> L. Тополь лавролистный <i>Populus laurifolia</i> Ledeb. Тополь душистый <i>Populus suaveolens</i> Fisch. |
| Лещиновые Corylaceae | Лещина обыкновенная <i>Corylus avellana</i> L. |
| Ореховые Juglandaceae | Орех маньчжурский <i>Juglans mandshurica</i> Maxim. |
| Буковые Fagaceae | Дуб черешчатый <i>Quercus robur</i> L. Дуб монгольский <i>Quercus mongolica</i> Fisch. ex. Ledeb. |
| Ильмовые Ulmaceae | Вяз обыкновенный, гладкий <i>Ulmus laevis</i> Pall. Вяз шершавый <i>Ulmus glabra</i> Huds. |
| Барбарисовые Berberidaceae | Барбарис обыкновенный <i>Berberis vulgaris</i> L. |
| Гортензиевые Hydrangeaceae | Чубушник тонколистый <i>Philadelphus tenuifolius</i> Rupr. et Maxim. |
| Крыжовниковые Grossulariaceae | Смородина альпийская <i>Ribes alpinum</i> L. Крыжовник европейский <i>Grossularia reclinata</i> (L.) Mill. |
| Розоцветные Rosaceae | Пузыреплодник калинолистный <i>Physocarpus opulifolius</i> (L.) Maxim. Роза морщинистая <i>Rosa rugosa</i> Thunb. Черемуха Маака <i>Padus maackii</i> (Rupr.) Kom. Черемуха виргинская <i>Padus virginiana</i> (L.) Mill. Черемуха пенсильванская <i>Padus pennsylvanica</i> (L.) Sok. Кизильник блестящий <i>Cotoneaster lucidus</i> Schlecht. Яблоня ягодная <i>Malus baccata</i> (L.) Borkh. Ирга колосистая <i>Amelanchier spicata</i> (Lam.) C.Koch Груша уссурийская <i>Pyrus ussuriensis</i> Maxim. Рябинник рябинолистный <i>Sorbaria sorbifolia</i> (L.) A. Br. Вишня степная <i>Cerasus fruticosa</i> Pall. |
| Бобовые Fabaceae | Карагана древовидная <i>Caragana arborescens</i> Lam. Карагана кустарник <i>Caragana frutex</i> (L.) C. Koch Аморфа кустарниковая <i>Amorpha fruticosa</i> L. |
| Бересклетовые Celastraceae | Бересклет европейский <i>Euonymus europaea</i> L. |
| Кленовые Aceraceae | Клен ясенелистный <i>Acer negundo</i> L. Клен гиннала <i>Acer ginnala</i> Maxim. Клен татарский <i>Acer tataricum</i> L. Клен остролистный <i>Acer platanoides</i> L. |
| Крушиновые Rhamnaceae | Жестер слабительный <i>Rhamnus cathartica</i> L. |
| Лоховые Elaeagnaceae | Лох серебристый <i>Elaeagnus argentea</i> Pursh. |
| Маслинные Oleaceae | Ясень пенсильванский <i>Fraxinus pennsylvanica</i> March. Сирень обыкновенная <i>Syringa vulgaris</i> L. Сирень венгерская <i>Syringa josikaea</i> Jacq.f. |
| Жимолостные Caprifoliaceae | Жимолость татарская <i>Lonicera tatarica</i> L. Жимолость Рупрехта <i>Lonicera ruprechtiana</i> Regel Калина гордовина <i>Viburnum lantana</i> L. |

(Рябова, 1984). Растения *Ailanthus altissima* и *Pueraria lobata* являются сорняками и на Кавказе, и в Средней Азии, подобно *Acer negundo* L., распространившемуся практически по всей территории России.

Таблица 2. Натурализовавшиеся виды древесных растений Юго-Западного лесопарка г. Екатеринбурга

| № пробной площади | Тип леса | Кол-во видов деревьев и кустарников | Виды интродуцентов | Отмечен ли самосев видов |
|----------------------------|--|-------------------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| 1 | <i>Сосняк разнотравно-будрово-снытевый</i> | 12 | <i>Malus baccata</i> | - |
| 1a | <i>Сосняк разнотравный</i> | 10 | <i>Amelanchier spicata</i> | - |
| | | | <i>Acer negundo</i> | - |
| 16 | <i>Сосняк разнотравный</i> | 5 | <i>Padus maackii</i> | + |
| 2 | <i>Сосняк крапивно-будрово-снытевый</i> | 12 | <i>Lonicera tatarica</i> | - |
| | | | <i>Caragana arborescens</i> | - |
| | | | <i>Acer negundo</i> | - |
| | | | <i>Malus baccata</i> | - |
| 2a | <i>Сосняк крапивно-будрово-снытевый</i> | 10 | <i>Malus baccata</i> | - |
| | | | <i>Caragana arborescens</i> | - |
| | | | <i>Acer negundo</i> | - |
| 3 | <i>Сосняк хвоцево-крапивно-снытевый</i> | 14 | <i>Malus baccata</i> | + |
| | | | <i>Acer negundo</i> | + |
| | | | <i>Amelanchier spicata</i> | + |
| | | | <i>Cotoneaster lucidus</i> | + |
| 4 | <i>Сосняк разнотравный (культуры сосны)</i> | 18 | <i>Fraxinus pennsylvanica</i> | + |
| | | | <i>Malus baccata</i> | + |
| | | | <i>Padus maackii</i> | + |
| | | | <i>Acer negundo</i> | + |
| | | | <i>Cotoneaster lucidus</i> | + |
| | | | <i>Padus virginiana</i> | - |
| | | | <i>Grossularia reclinata</i> | - |
| | | | <i>Berberis vulgaris</i> | + |
| <i>Amelanchier spicata</i> | - | | | |
| 5 | <i>Березняк хвоцево-осоковый</i> | 5 | <i>Cotoneaster lucidus</i> | - |
| 6 | <i>Сосняк крапивно-будрово-снытевый</i> | 10 | <i>Padus virginiana</i> | - |
| | | | <i>Malus baccata</i> | - |
| | | | <i>Amelanchier spicata</i> | - |
| 7 | <i>Сосняк вейниковый</i> | 8 | <i>Amelanchier spicata</i> | - |
| 8 | <i>Синантропный мятликово-горцовой фитоценоз</i> | 4 | <i>Rosa rugosa</i> | - |
| 9 | <i>Сосняк снытево-крапивный зеленомошный (ремизные культуры)</i> | 7 | <i>Amelanchier spicata</i> | - |
| | | | <i>Cotoneaster lucidus</i> | + |
| | | | <i>Malus baccata</i> | - |
| 11 | <i>Черноольшаник снытево-будровый</i> | 5 | <i>Padus virginiana</i> | + |
| | | | <i>Ribes alpinum</i> | - |
| | | | <i>Acer negundo</i> | + |
| 13 | <i>Сосняк крапивно-будрово-снытевый</i> | 5 | <i>Acer negundo</i> | + |

Актуален вопрос натурализовавшихся интродуцентов и для Среднего Урала. В лесопарковой зоне Екатеринбурга древесные интродуценты участвуют в различных формах насаждений (аллеи, одиночные посадки, бордюры, лесные культуры) и представлены более, чем сорока видами (табл. 1).

В табл. 2 представлены результаты обследования Юго-Западного лесопарка г. Екатеринбурга. Из 13 видов древесных интродуцентов, встреченных нами, у 8 видов отмечен самосев. Обилие самосева наблюдается на участках леса, затронутых хозяйственной деятельностью человека. Это лесные культуры сосны обыкновен-

ной (*Pinus sylvestris* L.) на пробной площади №4, где численность всходов *Acer negundo* достигает 5 шт/м², участки, пройденные низовым пожаром (пп. №3), черноольшанник возле дороги, осушенный за счет дренажной системы (пп. №11). Результаты анализа натурализации интродуцентов в Юго-Западном лесопарке ясно показывают приуроченность самосева интродуцентов к нарушенной хозяйственной деятельностью человека фитоценозам.

Литература

- Гурский А.В. Основные итоги интродукции древесных растений в СССР. – М.–Л., 1957. – 303 с.
Латин П.И. О терминах, применяемых в исследованиях по интродукции и акклиматизации растений // Бюл. Гл. бот. сада. 1972. Вып. 83.
Некрасов В.И. Некоторые теоретические вопросы формирования интродукционных популяций лесных древесных пород // Лесоведение. 1971. № 5. С. 26–31.
Рябова Н.В. Экзотические растения и проблема новых сорняков // Роль интродукции в сохранении генофонда редких и исчезающих видов растений: сб. статей. АН СССР Гл. ботан. сад. - М., 1984. - С. 111-117.
Cross J.R. The establishment of *Rhododendron ponticum* in the Killarney oakwoods, S.W.Ireland. // J.Ecol. 1981. vol. 69. N 3. - P. 807-824.

УДК 58.002 : 58.006

© Е.А. Платонова, А.А. Прохоров, А.С. Лантраторова

Научные основы формирования дендроколлекций ботанического сада ПетрГУ

Е.А. Платонова, А.А. Прохоров, А.С. Лантраторова

Петрозаводский государственный университет, г.Петрозаводск, Россия
E-mail: garden@psu.karelia.ru

Scientific fundamentals for the forming of dendrocollection in Botanic garden of Petrozavodsk State University

E.A. Platonova, A.A. Prokhorov, A.S. Lantratova

The topical scientific lines of introduction investigation in the Botanic garden of Petrozavodsk State University from 1951 to the present are presented. The garden was formed after the Second World War and aimed for the reconstruction of settlements and for training of qualified biologists, agronomists, and forestry specialists. Now the collection of the Botanic Garden (1185 taxons of outdoor plants) is one of the largest among the botanic gardens of northern Russia. The main themes of investigations are: introduction of new species and assortment extension for landscape-gardening, study of plant populations structure and elaboration of methods for their preservation, creation of computer technologies for the estimation and conservation of plant genetic resources of botanic gardens of Russia.

Среди ботанических садов России Ботанический сад ПетрГУ выделяется как своим северным положением, так и целевым назначением. Это один из немногочисленных садов, располагающийся в среднетаежной подзоне лесов умеренного пояса. Коллекции Ботанического сада ПетрГУ насчитывают 1185 видов и культиваров растений открытого грунта, что выделяет его как крупный интродукционный центр северо-западного региона.

В 1951 г. Петрозаводским горисполкомом было принято решение о выделении 14 га земли для организации при Петрозаводском государственном университете ботанического сада. Основным целевым назначением деятельности сада было решение проблем восстановления городов и населенных пунктов, формирования новых зеленых насаждений и озеленительных комплексов, а также подготовки кадров для проведения озеленения и других работ по сельскому и лесному хозяйству. Актуальность интродукционных исследований была вызвана сравнительной бедностью аборигенной дендрофлоры, расположением республики на границе средней и южной подзон тайги, где в связи с климатическими условиями для многих видов проходит граница перехода древесной биоморфы в кустарниковую.

При разработке генерального плана развития Ботанического сада было предусмотрено создание трех отделов: дендрария, отдела плодово-ягодных культур и отдела декоративного садоводства. Основным направлением работ в арборетуме являлась разработка ассортимента древесных растений, пригодных для озеленения населенных пунктов Карелии. При этом использовались методы ступенчатой интродукции и акклиматизации с учетом теории климатических аналогов.

Создание плодово-ягодного отдела определялась необходимостью решения проблемы дефицита витаминосодержащих продуктов в рационе населения севера. Интродукционные испытания были направлены на расширение ассортимента устойчивых и высокоурожайных видов и культиваров плодовых и ягодных растений.

Отдел декоративного садоводства решал задачи подбора цветочных растений для озеленения городов республики - преимущественно многолетних культур, устойчивых в условиях северного климата.

Кроме того, Ботанический сад создавался как база для подготовки специалистов биологических, сельскохозяйственных и лесоводческих специальностей, привлечения преподавателей университета к разработке научных проблем, решаемых Ботаническим садом, и студентов – для участия в научно-исследовательской деятельности при выполнении курсовых и дипломных работ.

При формировании коллекционных фондов Ботанического сада был определен географический принцип создания коллекций. В качестве основных интродукционных центров происхождения видов были определены следующие: европейский, дальневосточный, сибирский и северо-американский. Для получения посадочного и посевного материала были выбраны питомники и ботанические сады Ленинградской области, Москвы, Риги и Саласпилса, Липецка, Пензы, Кировска, Барнаула, Сортавалы. Плодово-ягодные культуры были получены с Алтайской опытной селекционной станции, о-ва Валаам, из г. Олонца (плодового сада им. Лумпиева), Сулажгорского плодово-ягодного питомника и питомника г.Сортавалы. Были организованы научные экспедиции, в ходе которых был установлен состав интродуцентов садов и парков Карелии и привезено большое количество посадочного материала. Многие виды, испытываемые в саду, были новыми для республики: *Juglans mandshurica* Maxim., *Tilia amurensis* Rupr., *Pyrus sinensis* Lindl., *Pinus pumila* (Pallas) Regel, *Hippophae rhamnoides* L., *Hydrangea bretschneiderii* Dippel и другие декоративные и плодовые растения. Привлекался материал природной флоры. В 1953 г. в сад приглашен доцент Лесотехнической академии к.б.н. Н.И.Соколов, который собрал материал из различных районов Карелии и заложил многосерийные опыты по выращиванию различных форм березы карельской (*Betula pendula* Roth var. *Carelica* Merkl.).

Коллекции отделов сада быстро пополнялись посадочным материалом. Уже к 1956 г. для арборетума было выращено свыше 150 видов и форм древесных и кустарниковых растений (Овчинникова, 1957). К 1959 году в отделе плодовых растений произрастало 87 сортов яблонь, 5 – вишни, 3 – груши, целый комплекс сортов черной смородины, крыжовника, малины.

При подборе коллекций использовался метод интродукции родовыми флористическими комплексами. Работы по родовым комплексам ели, пихты и лиственницы производились А.С. Лантратовой и Ф.Ф. Кудряшовой, сосны – Л.Г. Ганюшкиной. Коллекции кустарников курировались М.П. Мироновой, родовой комплекс березы – М.В. Чехониной. Позднее сотрудником сада Г.Ф. Дегтяревым и научным консультантом доцентом А.С. Лантратовой был собран разнообразный коллекционный материал высокодекоративных фитонцидных кустарников: сирени, роз, караганы, спиреи. Значительный объем работ был посвящен созданию родových комплексов дуба, клена, рябины, которые были продолжены Э.М.Курочкиной. В настоящее время А.Ю. Фалиным создается коллекция рода *Salix* L. – видов и культиваров селекции В.И. Шабурова (Екатеринбург), перспективных в зеленом строительстве.

В связи с высокой востребованностью в ландшафтном дизайне одним из направлений работ на современном этапе является подбор сортов и природных форм видов, успешно интродуцированных в Карелии. Новая экспозиция сада - декоративный арборетум - создана А.А.Прохоровым и М.Н.Потаповой из культиваров *Thuja occidentalis* L., *Juniperus communis* L., *J.horizontalis* Moench, *J.sabina* L., *Picea abies* (L.) H.Karst., *P.omorica* Mast., *P.pungens* Engelm., *Acer platanoides* L., видов и культиваров родов *Spiraea* L., *Berberis* L.

Интродукционные исследования подкреплялись многочисленными экспериментами и наблюдениями за ростом и развитием, устойчивостью растений, которые проводились в тесном сотрудничестве работников сада с коллективом кафедры ботаники и физиологии растений при участии студентов ПетрГУ. На протяжении всей истории существования сада одним из направлений работ было выявление возможностей семенного размножения растений при подборе ассортимента для коллекций. Наличие мировой сети ботанических садов по обмену семян позволяет проводить в этом плане так называемые географические посеы с выявлением наиболее устойчивых образцов для коллекций. Так, в 1955-1960 гг. Л.В. Манцыревой, Е.А. Овчинниковой и А.С. Лантратовой в результате отбора сеянцев из семян 25 репродукционных регионов, была создана коллекция лиственницы сибирской, включающая разные фенотипы по окраске хвои и семенных чешуй. При выра-

щивании посевного и посадочного материала были поставлены опыты по влиянию микроэлементов на всхожесть семян и устойчивость саженцев (А.С. Лантратова, Л.В. Манцырева, Ф.Ф. Кудряшова). Одновременно проводилась оценка создаваемого ассортимента древесных растений, выращиваемых в саду. С этой целью учитывалась морозостойкость, устойчивость к болезням и вредителям (З.С. Людикайнен), исследовалась связь сезонного роста и развития древесных интродуцентов с климатическими и другими факторами (Кищенко, 2000), проводилось выявление феноритмотипов, особенностей физиологических адаптаций растений (Н.С. Чехонина, А.М. Олыкайнен), описание морфогенеза в связи с продуктивностью растений. В плодово-ягодном отделе разрабатывались методы создания устойчивого материала путем подбора подвоев и привоев (П.М. Курхинен), проводился анализ биохимического состава плодово-ягодных растений (П.В. Крупышев).

На современном этапе в Ботаническом саду ПетрГУ продолжают интродукционные исследования по подбору устойчивых таксонов древесных растений для ландшафтного дизайна северных урбанизированных территорий. Разрабатывается сортовой материал витаминных растений, в том числе нетрадиционных культур – *Rubus arcticus* L., *Oxycoccus palustris* Pers., *Vaccinium vitis-idaea* L. и др. (Т.И. Кирилкина, В.М. Ковяка). Исследования древесных интродуцентов сотрудниками Ботанического сада и кафедры ботаники и физиологии растений ПетрГУ охватывают основные интродукционные пункты Карелии (Лантратова и др., 2007). С 2009 года арборетум «Дача Винтера», заложенный 100 лет назад в Таруниemi в Северном Приладожье, является опорным пунктом Ботанического сада. Изучается структура северных парковых экосистем с учетом всех ярусов растительности, направленная на выявление особенностей организации, оценки ресурсного значения и возможностей оптимизации городских озеленительных территорий (А.С. Лантратова, Е.А. Платонова, В.В. Лисичкина, М.А. Шредерс). В этих работах активно используются ГИС-технологии.

Увеличение территории Ботанического сада до 367 га позволило создать отдел флористических и фитоценологических исследований, в котором изучается структура и динамика природных комплексов заповедной территории (Марковская и др., 1996), история их формирования и современное состояние, разрабатываются мероприятия по охране.

На заповедной территории Ботанического сада и некоторых других ООПТ Карелии проводятся популяционные исследования аборигенных древесных видов, направленные на определение устойчивости их популяций, особенностей жизненного цикла и адаптации в различных экологических условиях (Платонова, 2001). Особое внимание уделяется редким для региона широколиственным видам, произрастающим на северной границе ареала.

Регистрация данных по коллекциям Ботанического сада, инвентаризация и картирование фондов производится на современном этапе с использованием специализированных компьютерных программ – базы данных «Калипсо» и геоинформационных систем. Благодаря работе Информационно-аналитического центра Совета ботанических садов России в последние годы появилась возможность комплектования коллекции ботанического сада с учетом имеющихся данных по ресурсам ботанических садов России и ближнего зарубежья. Разработанные технологии позволяют оценить разнообразие коллекции сада, планировать выбор таксонов с учетом необходимых экологических характеристик региона культивирования, формировать приоритеты интродукционных исследований с учетом уникальности таксонов в ботанических коллекциях России (Прохоров, 2002, 2007).

Исследования поддерживаются программой «Развитие научного потенциала высшей школы» проекты №2.1.1/1433, 2.1.1/1440, 2.2.3.1/1444, 3.2.3/1455.

Литература

- Кищенко И.Т. Рост и развитие аборигенных и интродуцированных видов семейства Pinaceae Lindl. в условиях Карелии. – Петрозаводск, 2000. – 214 с.
- Лантратова А.С., Еглачева А.В., Марковская Е.Ф. Древесные растения, интродуцированные в Карелии (история, современное состояние). – Петрозаводск, 2007. – 196 с.
- Марковская Е.Ф. и др. Экосистемные исследования на территории Ботанического сада ПетрГУ // Бюллетень Главного Ботанического сада РАН. 1996. – Т. 173. – С. 61–71.
- Овчинникова Е.А. Опыт интродукции древесных растений в ботаническом саду Петрозаводского университета // Учен. записки ПГУ им. О.В. Куусинена. 1957. – Т. 8. – Вып. 3. – Биологические науки. – С. 25–48.
- Платонова Е.А. Распределение древесных видов в грядовом ландшафте (южная Карелия) // Экология. 2001, – № 6. – С. 409–415.
- Прохоров А.А. Информационные технологии для ботанических садов. [Электронный ресурс]. – Петрозаводск, 2007 (CD-ROM).
- Прохоров А.А. Обеспечение открытого доступа к информации о коллекционных фондах ботанических садов // Ботанический журнал. 2002. – Т. 87. – № 11. – С. 127–130.

630*27(470.620)

© Е.А. Плотникова, С.Б. Криворотов, М.В. Нагалеvский

К изучению коллекции редких древесных интродуцентов дендропарка «Южные Культуры» города Сочи

Е.А. Плотникова, С.Б. Криворотов, М.В. Нагалеvский

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия

E-mail: Snusmumrik_Lena@mail.ru

On collection of rare introduced woody plants of «Yuzhnye Culture» Dendro-park in Sochi

E.A. Plotnikova, S.B. Krivorotov, M.V. Nagalevskii

Information on rare introduced woody plants of «Yuzhnye Culture» Dendro-park in Adler Region of Sochi is given in the article. Origin and life forms of the introduced plants are designated.

Одним из наиболее эффективных путей улучшения условий жизни в урбозкосистемах, способствующих оздоровлению воздуха, улучшению микроклимата, снижению городского шума и одновременно обогащению архитектурно-художественного облика городов, является их озеленение декоративными деревьями и кустарниками (Пилипенко, 1978).

В 2006-2008 гг. нами изучалась коллекция декоративных древесных растений дендрологического парка «Южные Культуры», расположенного в зоне влажных субтропиков в Адлерском районе города Сочи, левобережной части широкой открытой поймы реки Мзымта на берегу Черного моря (Покалюк, 1937).

Район Адлера характеризуется равнинным рельефом, т.к. является составной частью Колхидской низменности. Парк располагается на двух ярко выраженных уровнях: верхней террасе (20,44 м над у. м.) и нижней приморской (4,50 м над у. м.).

Изучаемая территория относится к 5 агроклиматическому району Краснодарского края, характеризуется сильным увлажнением, сумма температур за вегетационный период составляет 42000 °С (Агроклиматический справочник, 1981). Суховейные явления очень редки, 10–20 дней за лето. Почвы района исследований представлены желтоземами, которые встречаются здесь совместно с бурыми горнолесными почвами.

В результате проведенных исследований уточнен флористический состав редких декоративных деревьев и кустарников-интродуцентов дендропарка «Южные Культуры». Составленный нами флористический список включает 49 видов растений, относящихся к двум отделам – Голосеменные (Pinophyta) и Покрывтосеменные (Magnoliophyta), 33 семействам и 36 родам (табл. 1).

Наиболее крупными по числу видов семействами являются Magnoliaceae (5 видов), Fagaceae (4), Pinaceae (3), Theaceae (3), Rosaceae (2), Rubiaceae (2), Myrtaceae (2), Caesalpinaceae (2) и Fabaceae (2). Остальные семейства представлены на территории дендропарка одним родом, одним видом.

В таблице 2 представлены данные о происхождении редких декоративных растений-интродуцентов дендропарка «Южные Культуры».

Декоративные древесные растения, завезенные из Китая, занимают 24% (от общего количества видов), японские – 20%. Наименьший процент составили виды из Африки, Европы и Ирана – лишь по 2%.

В результате проведенных исследований были выделены жизненные формы редких декоративных древесных растений: деревья, кустарники, корневищные кустарники, кустовидные деревья (Карпун, 1998; 2005).

Деревья – растения с многолетней, удлиненно-ортотропной осевой основой (стволом) и несменяемыми ветвями первого порядка, представлены в парке 21 видом. К типичным деревьям относятся *Quercus suber* L., *Cedrus atlantica* Manetti и *Liriodendron tulipifera* L. и др. Своего рода «идеальным деревом» считается *Ginkgo biloba* L. и др. Кустарники – растения с многолетней, укорочено-ортотропной осевой основой и сменяемыми ветвями первого порядка (18 видов). К типичным кустарникам относятся *Aucuba japonica* Thunb., *Laurus nobilis* L. и *Feijoa sellowiana* Berg. Корневищные кустарники – растения с многолетней, укороченно-плагиотропной, чаще подземной, осевой основой (корневищем) и сменяемыми ветвями первого порядка. К этой жизненной форме в дендропарке относится только один вид – *Sarcococca ruscifolia* Stapf. Кустовидные деревья – растения с многолетней, удлиненно-ортотропной осевой основой (стволом) и несменяемыми ветвями первого порядка, зона активного ветвления которых смещена к основанию ствола (9 видов). К кустовидным деревьям в парке относятся *Pittosporum tobira* (Thunb.) Ait, *Arbutus unedo* L. и *Magnolia x soulangiana* 'Speciosa' и др.

Таблица 1. Численный состав флоры редких древесных интродуцентов дендропарка «Южные Культуры»

| Семейство | Количество видов | Процент от общего числа видов |
|-----------------------------------|------------------|-------------------------------|
| Aceraceae Juss. | 1 | 2 |
| Aprocynaceae Juss. | 1 | 2 |
| Araliaceae Juss. | 1 | 2 |
| Araucariaceae Henkel & W. Hochst. | 1 | 2 |
| Berberidaceae Juss. | 1 | 2 |
| Buxaceae Dum. | 1 | 2 |
| Caesalpiniaceae R. Br. | 2 | 4 |
| Calycanthaceae Lindl. | 1 | 2 |
| Cornaceae Dumort. | 1 | 2 |
| Corylaceae Mirbel | 1 | 2 |
| Cupressaceae Rich. ex Bartl. | 1 | 2 |
| Ebenaceae Gurke | 1 | 2 |
| Ericaceae Juss. | 1 | 2 |
| Fabaceae Lindl. | 2 | 4 |
| Fagaceae Dumort. | 4 | 8 |
| Ginkgoaceae Endl. | 1 | 2 |
| Hydrangeaceae Dumort. | 1 | 2 |
| Hypericaceae Juss. | 1 | 2 |
| Juglandaceae A. Rich. ex Kunth | 1 | 2 |
| Lauraceae Juss. | 1 | 2 |
| Magnoliaceae Juss. | 5 | 10 |
| Metasequoiaceae Hu & W. C. Cheng | 1 | 2 |
| Mimosaceae R. Br. | 1 | 2 |
| Moraceae Link | 1 | 2 |
| Myrtaceae Juss. | 2 | 4 |
| Oleaceae Hoff. et Link | 1 | 2 |
| Pinaceae Lindl. | 3 | 6 |
| Pittosporaceae R. Br. | 1 | 2 |
| Rosaceae Juss. | 2 | 4 |
| Rubiaceae Juss. | 2 | 4 |
| Sequoiaceae Luer. & S. Wats. | 1 | 2 |
| Theaceae D. Don | 3 | 6 |
| Thymelaeaceae Juss. | 1 | 2 |
| Всего | 49 | 100 |

Таблица 2 - Происхождение редких декоративных растений - интродуцентов дендропарка «Южные Культуры»

| Географический район | Количество видов из данного района | Процент от общего числа видов |
|----------------------|------------------------------------|-------------------------------|
| Австралия | 2 | 4 |
| Америка Северная | 5 | 10 |
| Америка Южная | 2 | 4 |
| Африка | 1 | 2 |
| Гималаи | 2 | 4 |
| Средиземноморье | 5 | 10 |
| Япония | 10 | 20 |
| Япония и Китай | 3 | 6 |
| Китай | 12 | 24 |
| Европа и Иран | 1 | 2 |
| Садовые формы | 6 | 12 |
| Всего | 49 | 100 |

Литература

- Агроклиматический справочник по Краснодарскому краю. – Краснодар: [б.и.], 1961. – 467 с.
Карпун Ю.Н. Сокровища парков Сочи. – Сочи: Сочинский ботанический сад «Белые ночи», 1998. – 171 с.
Карпун Ю.Н. Декоративная дендрология Северного Кавказа. – СПб: Инновационный центр защиты растений, 2005. – 389 с.
Пилипенко Ф.С. Иноземные деревья и кустарники на Черноморском побережье Кавказа. – СПб: Наука, 1978. – 292 с.
Покалюк К.И. Путеводитель по парку совхоза «Южные культуры». – М: Полиграфкнига, 1937. – 108 с.

УДК 581.165; 582.931.4

© Н.В. Полякова

Фенологическая атипичность сирени в коллекции Ботанического сада-института в г. Уфе**Н.В. Полякова**

Ботанический сад-институт Уфимского НЦ РАН, г. Уфа, Россия
E-mail: barhan93@yandex.ru

Phenological irregularity of lilacs in collection fund of Botanical garden-institute in Ufa
N.V. Polyakova

The analysis of phenological phases for 10 species and 1 form of lilacs introduced in Ufa is carried out. The scale of phenological irregularity is composed of 9 phenological phases. The species with development cycle appropriate to regional climatic conditions are determined.

Фенологические наблюдения имеют важное значение в интродукционных исследованиях: изучение сезонных явлений в жизни растений позволяет оценить ритм жизнедеятельности растений и любые отклонения от нормального ритма. Анализ фенологических данных позволяет судить об успешности интродукции, дает возможность для разработки рекомендаций по использованию растений в различных областях и сферах человеческой жизнедеятельности в конкретном регионе. При этом очень важно иметь представление о всем комплексе фенологических фаз, проходимых определенным интродуцентом, и выяснить, насколько условия среды региона интродукции соответствуют ритму жизнедеятельности этого интродуцента. Кроме того, немаловажное значение имеет взаимосвязь фенофаз отдельного вида-интродуцента между собой и степень опережения или отставания всего комплекса этих фенофаз от массы фенодат других интродуцентов, т.е. степень фенологической атипичности отдельных интродуцентов.

Методика определения показателей фенологической атипичности была предложена Г.Н. Зайцевым в ряде работ (1978, 1981, 1984). Эта методика была принята нами за основу при анализе фенофаз и определении показателей фенологической атипичности видовых сиреней коллекции Ботанического сада-института УНЦ РАН. Были использованы данные по 9 фенологическим фазам 10 видов и 1 формы сирени:

- разverzание почек;
- начало роста вегетативных побегов;
- начало цветения;
- окончание цветения;
- окончание роста вегетативных побегов;
- начало одревеснения побегов;
- полное одревеснение побегов;
- начало созревания плодов;
- начало листопада.

Расчет значений показателей фенологической атипичности проводился по формуле:

$$\Phi_1 = 1/n \sum ((a_i - M_i)/y_i),$$

где Φ_1 – показатель атипичности с учетом знаков отклонения; a – отдельные значения фенодат; M , y –

Таблица 1. Фенологическая атипичность интродуцированных видов сирени в ботаническом саду г. Уфы

| Вид | Показатель атипичности | Балл (по: Зайцев, 1981) |
|---|------------------------|-------------------------|
| <i>S. vulgaris</i> L. | - 1,526 | 3 |
| <i>S. emodi</i> Wall. | - 0,282 | 4 |
| <i>S. josikaea</i> Jacq. f. ex Rchb. | - 0,250 | 4 |
| <i>S. amurensis</i> Rupr. | - 0,041 | 4 |
| <i>S. x henryi</i> Schneid. | 0,044 | 5 |
| <i>S. pubescens</i> Turcz. | 0,074 | 5 |
| <i>S. velutina</i> Kom. | 0,076 | 5 |
| <i>S. sweginzowii</i> Koehe ex Lingelsh. | 0,098 | 5 |
| <i>S. wolfii</i> C.K.Schneid/ | 0,099 | 5 |
| <i>S. komarowii</i> C.K.Schneid. | 0,163 | 5 |
| <i>S. a. var. japonica</i> (Maxim.) Franch. et Sav. | 1,082 | 6 |

меди и средние квадратические отклонения (сигмы) массива видов по какой-либо фенофазе; i – порядковый номер фенофазы; n – число фенофаз.

В таблице 1 представлена составленная нами шкала фенологической атипичности интродуцированных видов сирени, а также балльная оценка показателей по Г.Н. Зайцеву (1981), в которой минимальный балл означает большее соответствие фенологии вида условиям среды и наоборот. При этом знак показателя атипичности указывает на опережение (отрицательный показатель) или запаздывание (положительный показатель) фенофаз относительно нормы.

Из таблицы 1 следует, что только один вид в коллекции сирени (*S. vulgaris*) имеет минимальный балл 3. Это означает, что данный вид «укладывается в данный вегетационный период с некоторым излишком, может расти в несколько более холодном климате» (Зайцев, 1981). Еще три вида (*S. emodi*, *S. josikaea*, *S. amurensis*) имеют балл 4, т.е. они находятся в верхней половине области нормы (супернорма) и их феноритмы соответствуют условиям среды района интродукции. Большинству видов коллекции (6 видов), имеющим балл 5, можно дать такую же характеристику с той лишь разницей, что находятся они в нижней части нормы (субнорма). И только один вид коллекции (*S. amurensis var. japonica*) имеет балл 6, означающий, что вид «не совсем укладывается по фенологии в данный вегетационный период, в суровые зимы вымерзает». Относительно этого вида необходимо сказать следующее. В коллекции Ботанического сада-института Уфимского научного центра РАН произрастает 2 экземпляра *S. a. var. japonica* в возрасте около 48 лет; высота их составляет 4,0 и 4,2 м, диаметр кроны обоих экземпляров около 3 м. Зимостойкость их довольно высокая: только в самые суровые зимы могут обмерзнуть однолетние побеги. Данные экземпляры ежегодно обильно цветут, но не плодоносят. Таким образом, фаза плодоношения у них отсутствует. По мнению Г.Н.Зайцева (1981), если в комплексе фенодат отсутствует дата плодоношения, являющаяся одной из важнейших в фенологии интродуцентов, то вопрос о соответствии наступления фенодат этого вида климату данного региона в целом можно считать открытым. Учитывая, что в систематическом отношении данный вид очень близок *S. amurensis*, то показатели фенологической атипичности этих двух видов должны быть очень близки по значению, что подтверждается результатами фенологического изучения этих видов в условиях Ботанического сада БИН в г. Санкт-Петербурге (Зайцев, 1981). В нашем же случае показатели атипичности *S. amurensis* и *S. a. var. japonica* имеют значительную разницу, что вызвано, вероятно, именно отсутствием одной из фенофаз.

Если же сравнивать показатели фенологической атипичности некоторых других видов сирени, произрастающих в Ботаническом саду БИН, с показателями, полученными в наших исследованиях, то оказывается, что, например, *S. josikaea* в условиях Санкт-Петербурга находится в нижней половине области нормы, тогда как у нас этот вид – в верхней половине. А *S. vulgaris*, находящаяся в условиях Санкт-Петербурга также в нижней половине области нормы и соответствует баллу 5, в наших условиях укладывается с излишком в вегетационный период региона и имеет балл 3.

Таким образом, сезонные ритмы жизнедеятельности всех видовых сиреней коллекции Ботанического сада-института УНЦ РАН, за исключением *S. amurensis var. japonica*, соответствуют климатическим условиям региона интродукции. *Syringa vulgaris* укладывается в вегетационный период района исследований с определенным «фенологическим» запасом, т.е. способна расти и в более холодном климате.

Литература

Зайцев Г.Н. Фенология травянистых многолетников. – М.: Наука, 1978. – 146 с.

Зайцев Г.Н. Фенология древесных растений. – М.: Наука, 1981. – 120 с.

Зайцев Г.Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. – М.: Наука, 1984. – 424 с.

УДК: 582.628.2

© А.В. Помогайбин

Итоги интродукции представителей родового комплекса *Juglans* L. в лесостепи Среднего Поволжья

А.В. Помогайбин

Ботанический сад Самарского государственного университета, г. Самара, Россия
E-mail: sambg@ssu.samara.ru

On the results of *Juglans* L. species complex introduction in the forest steppe Middle Povolzhye A.V. Pomogaybin

The results of long-term investigations of *Juglans* L. species introduction in the conditions of forest-steppe Middle Povolzhye are presented. The features of growth, seasonal development, hardiness, blossoming, and fruiting, as well as some bioecological litter parameters are given for 7 species of nuts: *Juglans ailanthifolia* Carr., *J. cinerea* L., *J. cordiformis* Maxim., *J. mandshurica* Maxim., *J. nigra* L., *J. regia* L., *J. rupestris* Engelm.

К настоящему времени сильно нарушенный хозяйственной деятельностью человека, растительный покров Самарской области в общей схеме меняется в соответствии с зонально-географическими изменениями климатических условий – главным образом со степенью увлажненности климата. Наряду с этой основной зависимостью на размещение разных типов растительности большое влияние оказывают местные особенности природной среды. В масштабе обобщенного геоботанического деления область располагается в двух растительных зонах – лесостепной и степной. Лесостепь занимает все правобережье и половину левобережья, лежащую к северу от Малого Кинеля – Большого Кинеля – нижнего течения Самары. Южнее этого рубежа простирается степная зона.

На территории Самарской области, относящейся к Среднему Поволжью, естественно произрастает более 60 видов деревьев и кустарников (Плаксина, 2001), среди которых с большим отрывом преобладают лиственные листопадные растения, малочислены хвойные, отсутствуют – лиственные вечнозеленые растения. Представители семейства *Juglandaceae* A.Rich. ex Kunth отсутствуют в естественной арборифлоре региона, поэтому исследование их интродукционных перспектив характеризуется не только ощутимым практическим значением, но и несомненной теоретической важностью.

Самым главным из сдерживающих факторов, слагающих среду обитания организма, являются природно-климатические условия. Неоднородность погодных условий лесостепи относит г. Самару и область к районам рискованного земледелия (Природа ..., 1990). Климатические условия формируются под влиянием воздушных масс суши и характеризуются как континентальный климат умеренных широт. Характерны жаркое, солнечное лето, с абсолютным максимумом +39°С, продолжительная зима с абсолютным минимумом –43°С. Среднегодовое количество осадков 482 мм. Средняя годовая температура +3,8°С. Сумма активных температур изменяется в пределах от 1730 до 2340°С. Продолжительность вегетационного периода 145-155 дней. Показатель гидротермического коэффициента Селянинова только за период 1991-2001 гг. изменялся в пределах от 0,7 до 2,7, что выражает существенную неоднородность вегетационных периодов (Кавеленова, Розно, 2002).

В данном сообщении мы хотели бы представить в кратком виде итоги многолетнего изучения представителей рода орех в ботаническом саду Самарского госуниверситета (Помогайбин, 2007), в том числе их устойчивости, роста и развития, цветения и плодоношения, а также потенциальной способности влиять на свойства почвенного покрова, исходя из качества и биологической активности их листового опада.

Ботанический сад Самарского государственного университета интродукцией рода *Juglans* занимается с 1936 года по настоящее время с переменным успехом. Для создания коллекции образцы семян орехов поступали из различных географических пунктов, высевались в питомнике, а позднее переносились на постоянное место. В настоящее время в коллекции сада представлено 7 видов рода орех: орехи айлантолистный (*Juglans ailanthifolia* Carr.), серый (*J. cinerea* L.), сердцевидный (*J. cordiformis* Maxim.), маньчжурский (*J. mandshurica* Maxim.), черный (*J. nigra* L.), грецкий (*J. regia* L.), скальный (*J. rupestris* Engelm.), в виде разновозрастных растений различного происхождения. Одним из критериев перспективности интродукции является способность растений к плодоношению. В условиях лесостепи Среднего Поволжья регулярное плодоношение наблюдается у орехов маньчжурского и серого, у орехов черного и скального при регулярном плодоношении сильно варьирует число плодов и степень их вызревания. Урожайность ореха грецкого зависит от предшествовавших погодных условий зимовки и начала вегетации.

Орех айлантолистный в ботаническом саду СамГУ представлен одним экземпляром, который посажен предположительно в 1936–1937 гг. (возраст 70 лет). За эти годы по всей вероятности неоднократно повреждался экстремально низкими зимними температурами, поэтому после последнего обмерзания в зиму 1978–1979 годов до уровня снегового покрова имеет три ствола диаметром до 19,5 см высотой 13 м с размером кроны 6 метров. Орех айлантолистный цветет регулярно, плодоносит редко. Плоды длиной 34,5 мм, средний диаметр 34,5 мм. Масса ореха 13,3 г. Толщина скорлупы 2,6 мм, ее вес 11,2 г (84,2%). Масса ядра 2,1 г (15,8%). Засухоустойчив. Зимостойкость 1–2 балла по 7 бальной шкале, в суровую зиму 1978–1979 гг. 6 баллов.

Орех серый в ботаническом саду СамГУ с 1951 г., имеются 20 разновозрастных деревьев (36–58 лет) различного происхождения. В 36 лет достигает высоты 13 м с диаметром стволов до 20,5 см. В загущенных посадках растет стройным деревом, достигая высоты в возрасте 58 лет 16–17 м с диаметром ствола до 33,5 см, а на открытом участке в 53 года многоствольное дерево высотой 13 м, диаметром до 45 см с размахом кроны 17 метров. Орех серый регулярно плодоносит. Урожайность варьирует по годам. Созревание плодов в октябре. Средняя длина ореха 52,6 мм, средний диаметр 28 мм. Масса ореха 12,7 г. Толщина скорлупы до 5 мм, трудно раскалываемая. Масса скорлупы 10,6 г (83,5%). Масса ядра 2,1 г (16,5%). Содержание липидов до 64%. Семена хорошо всходят при осеннем посеве. Зимо- и засухоустойчив.

Орех сердцевидный растет в ботаническом саду СамГУ предположительно с 1936–1937 гг. (возраст 70 лет) в количестве двух экземпляров. Так же, как и орех айлантолистный, деревья повреждались в суровые зимы и после последнего обмерзания до уровня снегового покрова в зимний период 1978–79 гг. растения имеют многоствольную форму с диаметром до 28 см, высотой 15 м и размером кроны до 15 метров. Орех сердцевидный цветет регулярно, плодоносит редко. Плоды длиной 32 мм, средний диаметр 25,4 мм. Масса ореха 8,4 г. Толщина скорлупы 2,6 мм, ее вес 6,5 г (77,4%). Масса ядра 1,9 г (22,6%). Содержание липидов 67,2%. Засухоустойчив. Зимостойкость 1–2 балла по 7 бальной шкале, в суровую зиму 1978–1979 гг. 6 баллов.

Орех маньчжурский в ботаническом саду с 1936 года. В настоящее время имеются 16 разновозрастных деревьев различного происхождения. В первом ярусе лиственных насаждений имеет высоту до 15 м с диаметром ствола до 13 см, а на открытом хорошо освещенном месте это многоствольное дерево высотой 21 м с диаметром стволов до 65 см и диаметром проекции кроны 26 м. Самосев с 1990 г. (16 лет) достиг высоты 11,5 м с диаметром ствола 16 см. Орех маньчжурский плодоносит регулярно. Плоды созревают с конца августа до середины сентября. Урожайность варьирует по годам. Размеры плодов также изменяются по годам: средняя длина 39,9 мм, средний диаметр 22,1 мм. Вес ореха 6,1 г. Толщина скорлупы 1,88 мм (на перегородках до 5 мм), трудно раскалываемый. Масса скорлупы 4,8 г (76,2%), масса ядра 1,5 г (23,8%). Содержание липидов в урожае 2003 г. 30%. Семена всхожие. Легко прорастают при осеннем посеве. Всхожесть 80–100%. Зимостоек и достаточно засухоустойчив, но в молодом возрасте нуждается в поливе в засушливые годы.

Орех черный. В дендрарии ботанического сада Самарского государственного университета растут 32 разновозрастных дерева различного происхождения. Все деревья одноствольные. Из посаженных деревьев в 1950–51 гг. (возраст 55...56 лет) прижилось только два. За это время они достигли высоты 15..16 м с диаметром стволов 16 см и 37 см. Посеянный на постоянное место в 1971 г. орех (возраст 35 лет) достиг высоты 14 м с диаметром ствола 24 см. Посеянные в 1992 г. орехи (репродукция) и пересаженные на постоянное место в трехлетнем возрасте, достигли максимальной высоты 2,85 м с диаметром ствола 3,5 см. Орех черный плодоносит регулярно, но обильный урожай бывает редко. Длина плодов 32,4 мм. Средний диаметр 26,4 мм. Вес ореха 8,5 г. Толщина скорлупы 2,6 мм, ее вес 6,5 г (77,4%). Масса ядра 1,9 г (22,6%). Содержание липидов 67,2%. Всхожесть при осеннем посеве 60–100%. Зимо- и засухоустойчив.

Орех грецкий пытались выращивать в ботаническом саду СамГУ практически со дня основания. В настоящее время имеются разновозрастные экземпляры в количестве 67 растений. Орехи, растущие с 1952 г., в 1992 году достигли максимальной высоты до 9 м с диаметром ствола 10 см. К 2006 г., после неоднократных повреж-

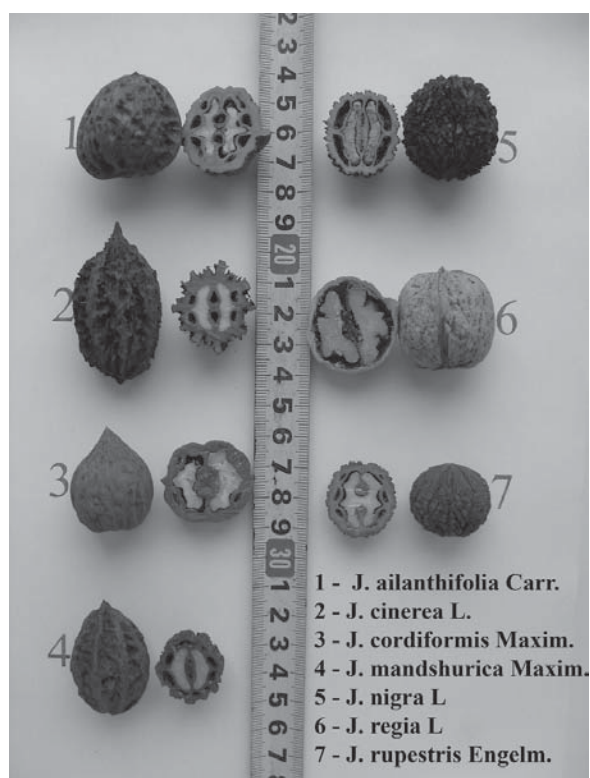


Рис. 1. Плоды различных видов рода *Juglans* L.



Рис. 2. Плодоношение ореха грецкого скороплодной формы (возраст – 2 года).

дений экстремальными зимними температурами, деревья приняли кустообразный вид и достигают максимальной высоты 4,2 м с диаметром ствола до 5 см. Растения, посаженные в 1989 г. (возраст 17 лет), имеют высоту до 4,4 м с диаметром ствола до 7 см, а в возрасте 14 лет (1992 г. посадки) достигли высоты 1,9 м с диаметром на высоте груди 1,3 см.

Орех грецкий скороплодной формы в ботаническом саду впервые появился в 1952–53 гг. В настоящее время растения имеют кустовидную форму высотой 3,25 м с диаметром стволов 2,5 см. Наибольший интерес представляет скороплодная форма грецкого ореха (*Juglans regia* L. f. *fertilis* Petz et Kirch.), полученная в 1987 году из Центрального ботанического сада АН Украины. Выращиваемые с 1987 года растения (возраст 19 лет) после неоднократных повреждений весенними и осенними заморозками и экстремально низкими зимними температурами достигают высоты до 4,6 м с диаметром ствола 9,5 см. В настоящее время в саду произрастают 323 растения, выращенные из семян местной репродукции. В наших условиях наиболее раннее плодоношение у растений первой репродукции отмечалось в двух летнем возрасте. Регулярному плодоношению мешают поздневесенние заморозки. Созревание плодов в сентябре – октябре. Средняя длина орехов 31,3 мм, средний диаметр 26,9 мм. Вес ореха 8,5 г. Масса скорлупы 4,1 г (48,2 %), ее толщина 1,2 мм. Масса ядра 4,4 г (51,8 %). Содержание липидов до 65 %. Средняя всхожесть 72,5 %, при посеве весной с двух дневным замачиванием. Засухоустойчив. Зимостойкость 1 балл, иногда от 2 до 4 баллов, в суровые зимы 6 баллов.

Орех скальный в ботаническом саду выращивался с 1953 г., но после суровой зимы 1978–79 гг. погиб. Следующий экземпляр удалось вырастить в 1984 г. Растение пересажено на постоянное место в 1990 г. В настоящее время имеет высоту 5,25 м и диаметр 8,5 см. Плодоношение регулярное, небогатое. Созревание плодов в конце октября. Длина плодов 21,6 мм. Средний диаметр 23,7 мм. Вес ореха 5,6 г. Толщина скорлупы 3,4 мм, трудно раскалываемый. Масса скорлупы 4,8 г (85,7 %). Вес ядра 0,8 г (14,3 %). Содержание липидов 44,3 %. Хорошо всходит при осеннем посеве.

Успех интродукции растений в условиях лесостепи с ее континентальным климатом, определяется температурными режимами зим и условиями увлажнения во время вегетационного периода. Специфика климатических условий г. Самары, которую мы детально анализировали ранее, создает для растений-интродуцентов ряд моментов, лимитирующих нормальный рост и развитие. Это зимние оттепели, порой способствующие сходу снегового покрова, и следующие за ними морозные периоды, поздние весенние и ранние осенние

заморозки, засушливые и экстремально жаркие условия в летнее время. Условия среднего по морозности зимнего периода обычно не приводят к повреждениям орехов, по семибалльной шкале их зимостойкость в эти годы мы оценивали 1 баллом. Однако наступающие примерно раз в десятилетие экстремально морозные зимы, когда температура опускается ниже -40°C , вызывают повреждения многолетней древесины орехов грецкого, айлантолистного и сердцевидного (до 6 баллов). Весенние заморозки обычно приводят к повреждению листьев, гибели бутонов и раскрывшихся цветков, наиболее сильные заморозки вызывают отмирание молодых побегов (орех грецкий, в меньшей степени – другие виды). Характерно, что наиболее сильно от заморозков страдают орехи в молодом возрасте, поскольку с увеличением размеров растений их наиболее уязвимые части оказываются удаленными от поверхности почвы и не столь сильно охлаждаются.

Засухоустойчивость у видов рода *Juglans* в условиях лесостепи Среднего Поволжья зависит от погодных условий вегетационного периода. В средние по уровню увлажнения или слабозасушливые сезоны она оценивается 1 баллом по 3-балльной шкале у всех видов. С наступлением резко засушливых и жарких условий, что наблюдается не реже раза в 2-5 лет, засухоустойчивость у ряда видов снижается до уровня 2 баллов (орехи маньчжурский, в меньшей степени – серый). У происходящего из районов с более влажным климатом ореха маньчжурского в отдельные вегетационные периоды мы наблюдали преждевременное пожелтение листьев и ранний листопад.

У представителей видов рода *Juglans* в лесостепи Среднего Поволжья наиболее ранние даты начала цветения относятся к первой декаде мая (не ранее чем через 23-25, в среднем от 33 до 49 дней от начала вегетационного периода), наиболее поздние – к первой декаде июня (максимально – от 40 до 58 дней от начала вегетационного периода). Близкое по срокам начало цветения имеют орехи серый, маньчжурский, грецкий и сердцевидный, несколько позднее зацветают орехи черный и скальный.

В умеренном континентальном климате лесостепи Среднего Поволжья орехи маньчжурский и серый имеют средние сроки начала и раннее завершение вегетации, орехи черный, скальный, грецкий – виды с поздним началом и средним окончанием вегетации, орехи айлантолистный и сердцевидный – виды с поздним началом и поздним завершением вегетации. Их продолжительность вегетационного периода изменяется от 135 дней (орех маньчжурский) до 169 (орехи айлантолистный, сердцевидный). Размах в наступлении фенофаз в разные годы превышает 20 дней, в начале вегетации наиболее изменчивы сроки начала цветения (до 30 дней), в конце вегетации – сроки опадения листьев (до 40 дней).

Проведенное нами изучение свойств и состава листового опада у видов рода *Juglans* показало, что в зависимости от условий вегетационного периода, у деревьев происходит формирование опада различной зольности, однако опад ореха черного в любом случае был наименее зольным, а опад орехов маньчжурского и ореха скального – наиболее богатым Са, опад орехов скального и грецкого – Mg. Содержание биогенных элементов – N, P, K в опаде было незначительным. Наибольшим содержанием фенольных соединений в опаде отличались орехи черный, в меньшей степени – серый и скальный, уровень фенолов также зависел от года. Все образцы опада продемонстрировали высокую активность в отношении биотестов и способность повышать фитотоксичность почвы.

Таким образом, в условиях лесостепи Среднего Поволжья, с учетом ее существующих климатических характеристик и прогнозируемого изменения климатических условий, возможно устойчивое произрастание деревьев 7 видов рода орех, для большинства из них свойственны регулярное цветение, но менее регулярное плодоношение (рис. 1, 2). Важнейшей задачей остается продолжение селекционной работы с родом *Juglans*, и отбором устойчивых к климатическим условиям Среднего Поволжья видов и форм орехов. Это откроет новые перспективы как в деле охраны представителей рода *ex situ*, так и в хозяйственном использовании данных видов – источников разнообразного, ценного растительного сырья, привлекательных компонентов зеленых насаждений.

Литература

- Кавеленова Л.М., Розно С.А. Временная неоднородность климатических условий Лесостепи и ее значение для биомониторинга и интродукции растений // Вестник Самарского государственного университета. Сер. Естественные науки. Внеочер. вып. – Самара, 2002. – С. 156 – 165.
- Плаксина Т.И. Конспект флоры Волго-Уральского региона. – Самара: Самарский университет, 2001. – 388 с.
- Помогайбин А.В. Краткие итоги интродукции видов рода *Juglans* в Ботаническом саду Самарского государственного университета // Самарская Лука. Бюллетень. Т.16. №1–2. (19–20). – С.110 – 114.
- Природа Куйбышевской области / М.С. Горелов, В.И. Матвеев, А.А. Устинова и др. – Куйбышев: Кн. изд-во, 1990. – 464 с.

УДК 631.529; 582.475: 581.143

© С.А. Потапова

Изучение рода *Pinus* L. в Главном ботаническом саду им. Н.В. Цицина РАН**С.А. Потапова**

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, г. Москва, Россия

E-mail: demidov_gbsad@mail.ru

Investigation of genus *Pinus* L. at the Main Botanical Garden named after N.V. Tsitsin RAS

S.A. Potapova

40 species of genus *Pinus* were investigated at the Main Botanical Garden. Study of seasonal development, some ecological and anatomical aspects, working out methods of their propagation allow to recommend half of them for the culture of the middle part of Russia.

На протяжении всей 60-летней истории Главного ботанического сада одной из главных научных и практических задач являлась интродукция древесных растений. В эти годы было испытано более 40 видов рода *Pinus* L. В первых десятилетиях становление коллекции, когда возможность сбора растений в природе была ограниченной, использовалось привлечение семенного материала по делектусам из ботанических садов СССР и зарубежных стран. В 70-80 годы наблюдалась тенденция увеличения природных образцов в составе коллекции, а также репродукции Сада. В целом, в коллекции преобладает материал, полученный из зарубежных ботанических садов – 41,9%, из ботанических садов СССР – 36,8%. Образцы из природы и образцы, полученные путем репродукции, составляют 13,4 и 7,9% соответственно.

В результате учета всех поступлений и отпада коллекция сосен имеет следующий состав: 27 видов, относящихся к двум подвидам, трем подсекциям, 8 группам. Все виды относятся к одному Голарктическому царству и 6 флористическим областям: Циркумбореальной, Восточноазиатской, Атлантическо-Североамериканской, области Скалистых гор, Ирано-Туранской, Мадранской.

Состав коллекции сосен в настоящее время вполне устоявшийся, достигнуто оптимальное генотипическое и экотипическое многообразие, обеспечивающее наилучшую сохранность вида в условиях культуры. Одной из важных проблем для оценки адаптационных возможностей вида является изучение сезонного развития растений. Выявлено, что наиболее важными климатическими факторами для роста сосен являются колебания среднесуточной температуры воздуха в первой половине вегетационного периода и накопление суммы эффективных температур.

Обнаружены довольно точные корреляционные зависимости между сроками начала роста побегов и накоплением к этому времени определенной суммы эффективных температур (t от 0,580 до 0,960). Еще более тесные корреляции существуют между фенофазами, связанными с ростом хвои и суммой эффективных температур (t от 0,900 до 0,980) (Потапова, 1983).

Зимостойким видам сосен для начала роста побегов необходимо накопление суммы эффективных температур, равной в среднем 80° . Кривая роста побегов имеет весенний максимум интенсивности, который непосредственно зависит от среднесуточной температуры воздуха в первую половину вегетации. Максимум интенсивности роста наблюдается в конце мая – начале июня при сумме эффективных температур от 270° до 390° . Период интенсивного роста побегов равен 22-30 суткам, по сравнению с общей продолжительностью роста – 70-75 сутками. Между величиной приростов и накоплением суммы эффективных температур за период роста найдена корреляция (t от 0,443 до 0,532).

Рост хвои начинается при накоплении не менее 180° . К началу фазы появления кончиков хвоинок побеги достигают 80-90% своей конечной длины. Кривая интенсивности роста хвои многовершинна. Максимум интенсивности роста приходится на середину июня – июля при накоплении от 360 до 1030° . Продолжительность периода роста хвои составляет 2,5-3 месяца (115 дней максимум) (Потапова, 1985).

Сравнительный анализ показал, что характер сезонного развития зависит от систематической близости видов, их природных ареалов и состояния растений. Сходные черты проявляют виды, принадлежащие к одной систематической секции и имеющие сходный современный ареал. Здоровые растения по сравнению с ослабленными и больными характеризуются опережающим, равномерно возрастающим фенопроцессом.

Известно, что большую роль при интродукции играет зимостойкость растений. Причем, в процессе акклиматизации в течение жизни она может измениться. В настоящее время, когда численный состав коллекции достиг стабильности, 90% видов имеют высший балл зимостойкости I. Часть растений имеют переходный балл в зависимости от года, I-II.

Логична связь зимостойкости с одревеснением однолетних побегов. В начале-середине 80-х годов нами проводились исследования по выявлению сроков лигнификации вторичных оболочек клеток трахеид ранней древесины и образования поздней древесины у однолетних побегов различных видов сосен. Найдено, что ранняя древесина зимостойких видов полностью лигнифицируется к началу-середине июля. Низкозимостойкие виды (*P. densiflora* Sieb. et Zucc., *P. pallasiana* Lamb.) проявляют общую тенденцию запаздывания одревеснения как по срокам, так и по степени выраженности. Эти виды не только к середине июля, но и даже к концу сентября не имеют самой высокой степени лигнификации, оцениваемой пятью баллами.

Количество и размеры смоляных ходов являются систематическим признаком видов. Тем не менее, на эти параметры оказывают влияние условия произрастания растений. Размеры смоляных ходов и их изменчивость статистически достоверно различаются в зависимости от периода и условий их формирования (t от 2,37 до 28,70). Найдена слабая зависимость размеров каналов смоляных ходов от накопления суммы эффективных температур за вегетационный период ($r = 0,243$) (Потапова, 1984).

Размеры трахеид являются признаком систематической секции. Они, по сравнению со смоляными ходами, менее подвержены влиянию внешних условий.

Чем ближе размеры каналов смоляных ходов и трахеид ранней древесины интродуцентов приближаются к соответствующим показателям растений в природе, тем успешнее прошла адаптация растений к условиям интродукции.

70% растений в дендрарии вступило в фазу семеношения. Нами изучалась жизнеспособность семян репродукции, а также развитие сеянцев в первые годы жизни. У деревьев впервые семеносящих первые 5-7 лет качество семян довольно низкое: III класс качества (семена с нормально развитым зародышем) составляет 10-16%, в основном это I, II класс качества (или семена без зародыша или с недоразвитым зародышем). Но в последствие здоровые растения, успешно семеносящие имеют жизнеспособные семена, когда III класс качества составляет уже от 80 до 98%. Грунтовая всхожесть семян репродукции также довольно высокая (70-90%).

Наряду с семенным способом размножения, который для большинства хвойных семейства *Pinaceae* является основным, нами на протяжении многих лет велась экспериментальная работа по изучению влияния различных стимуляторов роста, антитранспиртантов на укореняемость черенков сосен. Нами уточнена и расширена методика размножения сосен черенками. Получены следующие результаты. Более высокий процент укоренения от 40 до 80% имели черенки видов сосен, принадлежащих к секции *Cembrae* (*P. cembra* L., *P. koraiensis* Sieb. et Zucc., *P. pumila* (Pall.) Regel, *P. sibirica* (Rupr) Mayr.) и секции *Strobus* (*P. peuce* Griseb. и *P. strobus* L.) (Потапова, 1988).

Очень важным, на наш взгляд, является осуществление мониторинга на экспозициях дендрария, в связи с распространением здесь вредителей и болезней. В результате выявлен целый комплекс заболеваний, вызываемых как биотическими, так и абиотическими факторами. Многолетние наблюдения за различными видами сосен позволило оценить видовую устойчивость к отдельным заболеваниям. Наиболее резистентными видами оказались: *Pinus peuce*, *P. contorta* Dougl. ex Loud, *P. koraiensis*, *P. pumila*. Сильно повреждаемые виды: *P. flexilis* James, *P. nigra* Arnold, *P. scopulorum* Lemm (Потапова, 1984).

Важным условием интродукции растений в ботанических садах является воссоздание на экспозициях почвенных условий, характерных для естественных фитоценозов. Хотя традиционно считается, что многие хвойные мирятся с очень бедными почвами, наши исследования в ботанических садах Москвы (МГУ, ТСХА, Мед. ин-та), а также сравнение наших данных с природными условиями, где растения достигают своих оптимальных размеров, успешно растут и семяносят, показали, что повышение почвенного плодородия в 90% случаев положительно сказывается на состоянии интродуцированных растений. Хотя есть виды – очень отзывчивые на повышение содержания элементов корневого питания, а есть более или менее индифферентные.

На экспозиции сосен в ГБС АН СССР почвы являются допустимыми для успешного произрастания растений как по механическому составу, так и по кислотности. Выявлены оптимальные почвенные условия для сосен: pH от 3,5 до 4,0, содержание азота не менее 3-6 мг/100 г почвы, содержание фосфора и калия – 6-12 мг/100 г почвы. Повышенное содержание фосфора и особенно калия положительно сказывается на общем состоянии и плодоношении сосен (Потапова, 1984).

Сравнение содержания макро-и микроэлементов в почве проводилось с некоторыми биометрическими характеристиками листового аппарата, а также содержанием подобных элементов в хвое. Так найдено, что содержание азота в хвое коррелирует с длиной хвои (r от 0,373 до 0,584), а процентная концентрация азота в хвое

слабо связана с запасами азота в почве (г от 0,218 до 0,305). Зависимость между содержанием фосфора в хвое и ее длиной практически отсутствует. Незначительная корреляция найдена между содержанием фосфора в почве и хвое (г от 0,270 до 0,420). Содержание калия в хвое слабо связано с ее длиной (г от 0,226 до 0,247) и коррелирует с запасами калия в почве (г от 0,493 до 0,537). Найдена корреляция между содержанием магния в хвое и ее длиной (г от 0,370 до 0,763).

Не следует забывать, что ботанические сады находятся порой в экстремальной техногенной ситуации большого города. Поэтому жизнь диктует нам обратиться к изучению влияния экологии города на коллекции ботанических садов. Нами начата исследовательская работа по изучению накопления тяжелых металлов как в ассимиляционном аппарате хвойных, так и в почве. Найдено, что содержание всех элементов в почвах ГБС незначительно превышает фоновые уровни, что позволяет отнести их к категории отдаленного экологического риска.

Литература

- Потапова С.А. Использование интегрального показателя для характеристики фенологического развития интродуцированных сосен // Лесоведение. 1983. – № 2. – С. 91–92.
- Потапова С.А. Сезонное развитие интродуцированных сосен // Лесной журнал. Изв. высших и уч. заведений. 1983. – № 5 – С. 21–23.
- Потапова С.А. Изменчивость размеров смоляных ходов и трахеид древесины однолетних побегов интродуцированных сосен // Лесной журнал. Изв. высших и уч. заведений, 1984. – № 4. – С. 25–26.
- Потапова С.А. Устойчивость интродуцированных видов сосен // Защита растений, 1984. – № 10. – С. 20–21.
- Потапова С.А. Почвенные условия как один из определяющих факторов при интродукции сосны // Бюл. Гл. ботан. сада, 1984. – Вып. 131. – С. 39–43.
- Потапова С.А. Динамика роста побегов интродуцированных видов сосны // Бюл. Гл. ботан. сада, 1985. – Вып. 137. – С. 28–31.
- Потапова С.А. О размножении интродуцированных видов сосны зимними черенками // Бюл. Гл. ботан. сада, 1988. – Вып. 148. – С. 35–37.

УДК 634.17(571.1/5)

© О.Н. Потемкин

Окраинные популяции древесных растений – перспективные доноры видов для интродукции

О.Н. Потемкин

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, Новосибирск, Россия
E-mail: 1964o@mail.ru

Marginal populations of woody plants as promising donors of species for introduction

O.N.Potemkin

Woody plants growing at the boundary of species habitation due to a range of specific peculiarities (geographical isolation, hybridization, limited conditions of growth and strict natural selection) take on individual genotypes with time. As a result individual both morphological and biological characters emerge in the plants of the marginal populations. Diversity in morphological forms, particular adaptive characteristics and individual environmental resistance cause such populations to become an irreplaceable plant material for geneticists and breeders, specialists in introduction of plants and forestry.

Введение древесных растений в культуру - особый раздел интродукционной науки и практики, сложность которого обусловлена в первую очередь медленным ростом и развитием объектов. После неудачного переноса интродуцентов последствия, вплоть до гибели, часто происходят не сразу, а спустя длительное время (иногда 10-15 лет). Потери времени, научного и материального потенциала при этом колоссальны и

, к сожалению, часто невосполнимы. Поэтому высокая устойчивость растительных организмов к новым условиям произрастания совершенно необходима для успешного введения их в культуру.

Успех интродукционных опытов, и особенно в районах с особыми эколого-географическими, климатическими, эдафическими характеристиками, каким является Сибирь, зависит от использования в интродукции в первую очередь видов местной флоры. За годы длительного эволюционного развития эти виды, безусловно, оказались более адаптированы к критическим условиям сибирского региона, чем представители арборифлоры из иных, более южных районов. Арборифлора Сибири включает 375 видов деревьев и кустарников (Коропачинский, 1982, Коропачинский, Встовская, 2002). Однако этот довольно большой потенциал видов-интродуцентов распределен на территории региона неравномерно. В связи с этим, возникает проблема выбора региона – потенциального донора интродуцентов, отличающегося высокой численностью видов с различными экологическими требованиями к окружающей среде. Следует отметить, что больше всего такое разнообразие проявляется в областях, претерпевших в прошлом наиболее глубокие пароксизмы, а не развивающиеся в относительно стабильных условиях (Соболевская, 1977). Часто подобные области характерны для границ обитания видов.

Окраинные популяции растений, как периферийные (расположенные на границе ареала вида), так и маргинальные (вблизи от минимального уровня условий существования), представляют особый интерес для ботанических исследований. В силу ряда специфических особенностей в расположении (географическая изоляция, гибридогенные процессы, ограниченные условия для произрастания, жесткие рамки естественного отбора) с течением времени здесь образуются индивидуальные генотипы. Это выражено в биологических и морфологических особенностях как отдельных растений так и окраинных популяций в целом (Парфенов, 1980; Милютин, 1991). Разнообразие морфологических форм, особые адаптивные характеристики, индивидуальная устойчивость к внешним воздействиям делают такие популяции незаменимым материалом для генетиков и селекционеров, интродукторов, работников лесного хозяйства и др. В связи с этим, изучение биологических и фитоценологических особенностей и сохранение генофонда окраинных популяций приобретает особую значимость.

На территории Сибири (около 10 000 000 км²) можно выделить несколько районов контактов флор и обитания окраинных популяций для древесных растений. Это северные регионы Сибири, западные районы, примыкающие к Уралу, где происходит контакт сибирской и европейской флор, восточные районы и Забайкалье, где соприкасаются сибирская, маньчжурская и охотская флоры, Алтайско – Саянская горная область, которая является южной границей для ряда видов древесных растений.

Важный фактор в формировании морфологического и биологического разнообразия видов и форм – географическое разнообразие ландшафтов. На территории Алтайско-Саянской горной страны, на площади около 704 тыс. км² (что составляет 7% от общей площади территории Сибири) произрастает 270 видов древесных растений (73% от всех древесных растений Сибири). Здесь отметки высот меняются от 120 до 4500 м над ур. м. В связи с этим в пределах ее границ встречаются различные ландшафты от степей и полупустынь до горных тундр и ледников. Огромное разнообразие ландшафтов и географические пространства позволяют на данной территории произрастать видам, с самой различной экологической амплитудой. Более того, часто один и тот же вид растений произрастает в разных районах в различных эколого-географических условиях, что представляет особый интерес для поиска оптимально адаптированных форм. К примеру, в Алтайско-Саянской горной области хвойные растения (*Picea obovata* Ledeb., *Abies sibirica* Ledeb., *Larix sibirica* Ledeb.) произрастают как на равнине, так и поднимаются в горы до отметки 2200 м. н.у.м., образуя верхнюю границу леса. Эколого- географическое и ландшафтное многообразие позволяет в данном случае выделить целый ряд морфолого-экологических форм представителей данных родов. Подобная картина характерна для большинства родов древесных растений, произрастающих на территории Алтайско-Саянской горной страны.

Изучение арборифлоры Алтайско-Саянской горной страны ведутся дендрологами ЦСБС СО РАН с начала шестидесятых годов. За это время осуществлены экспедиции в большинство районов региона, проведен флоро-генетический и эколого-географический анализ многих родов дендрофлоры. Собран уникальный научный материал, не имеющий мировых аналогов, к которому регулярно обращаются как Российские, так и зарубежные специалисты. В дендрарии и на питомниках ЦСБС СО РАН и его филиалах (Горный Алтай, г. Чита, г. Кемерово) проведено испытание большинства видов и форм древесных растений, способных произрастать в открытом грунте в условиях Южной Сибири. Подготовлен семенной банк генотипов.

Использование Алтайско-Саянской горной страны как донора видов и форм для интродукции позволит значительно обогатить количественный и качественный состав интродуцентов для многих, соответствующих по эколого-географическим характеристикам регионов.

Литература

- Коропачинский И.Ю. Древесные растения Сибири – Новосибирск: Наука, 1993. – 384 с.
- Коропачинский И.Ю., Встовская Т.Н. Древесные растения Азиатской России. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, Филиал «ГЕО», 2002. – 705 с.
- Милотин Л.И. Особенности краевых популяций древесных растений // Экология популяций. М., 1991. – С. 86–97.
- Парфенов В.И. Обусловленность распространения и адаптация видов растений на границах ареалов. – Минск. 1980. – 205 с.
- Соболевская К.А. Пути и методы интродукции растений природной флоры в Сибири // Интродукция растений в Сибири. – Новосибирск: Наука, 1977. – С. 3–28.

УДК 582.475:630*232(477:292.485)

© О.П. Похильченко, Н.М.Бойко

Ель сербская – ценный интродуцент для декоративного садоводства Украины**О.П. Похильченко, Н.М. Бойко**

Национальный ботанический сад им. М.М. Гришко НАН Украины
г. Киев, Украина
E-mail: pochylchenko@yahoo.com

***Picea omorica* is valuable introduction plant for ornamental gardening in Ukraine**

O.P. Pokhylchenko, N.M. Boyko

The article presents the results of *Picea omorica* introduction in Forest-steppe of Ukraine. There are the data about the season plant development, pollination, semination. The seed plantation of important species (*Picea omorica*) is created.

Ель сербская (*P. omorica* (Panc.) Purk.) естественно произрастает на Балканском полуострове. Местообитания разорваны и приурочены к скалистым и крутым тенистым склонам на известняках на высоте 950-1500 м (Васильев, 1949). Благодаря приспособленности к экстремальным условиям произрастания, выживанию в местах с ограниченным количеством влаги и питательных веществ, ель сербская оказалась одним из наиболее перспективных видов рода *Picea* для внедрения в городские условия в Правобережной Лесостепи Украины.

Нами была проведена комплексная оценка успешности интродукции видов рода *Picea* в условиях Правобережной Лесостепи Украины с использованием акклиматизационного числа Н.А. Кохно (Кохно, Курдюк, 1994). Устанавливалось соответствие прохождения фенологических фаз погоднo-климатическим условиям региона исследований; исследовалась жизнеспособность пыльцы по методике З.П. Паушевой (Паушева, 1980); определялась фертильность пыльцы окрашиванием проросших зерен раствором йодистого калия, а также определялась лабораторная всхожесть семян.

В результате исследований было установлено, что *P. omorica* успешно интродуцирована в Правобережной Лесостепи Украины. Сроки прохождения фенологических фаз укладываются в погоднo-климатические условия региона исследований. Этот вид относится к группе поздно распускающихся, куда вошли также ель колючая и ель Глена. В течении вегетационного периода Правобережной Лесостепи Украины вегетативные побеги ели сербской развиваются и полностью одревесневают. Ей присущ довольно высокий уровень засухоустойчивости: вегетационные периоды 2003 и 2004 гг. были необычайно бедны осадками, что не отразилось на размере однолетних приростов и общем состоянии растений. Зимостойкость этого вида не вызывает сомнений – показательной была зима 2005–2006 гг., после которой почки и побеги растений этого вида не пострадали.

Периодичность образования шишек и пыльцы специфичный признак для ели сербской, равно как и для других видов этого рода. В наших условиях этот вид образовывал шишки один раз в два-три года. Образование генеративных почек следовало после вегетационных периодов с меньшим количеством осадков. Это явление подтверждено в литературе, посвященной семеноведению хвойных интродуцентов (Гиргидов, 1973; Мауринь

и др., 1970; Шкутко, 1970). Жизнеспособность пыльцы в течении четырех лет ее образования (2001, 2003–2005) составляла 55–65%. Почти вся проросшая пыльца окрашивалась, что говорит о высоком ее качестве. Средняя многолетняя длина шишек составила $4,66 \pm 0,07$ см, что соответствует размерам, указанным в литературе – 3–6 см (Васильев, 1949). Масса 1000 семян в разные годы изменялась от $2,08 \pm 0,03$ г до $3,00 \pm 0,29$ г, литературные источники указывают массу 1,2–3 г (Васильев, 1949). Лабораторная всхожесть семян составляет $23,0 \pm 1,0\%$. По нашему мнению низкая всхожесть семян ели сербской в наблюдаемых нами насаждениях обусловлена недостаточным количеством деревьев этого вида. Увеличение количества деревьев и, соответственно, увеличение количества пыльцы повысили бы качество семян. Поэтому мы считаем необходимым создание клоновых семенных плантаций ели сербской в Правобережной Лесостепи Украины. Первая такая плантация была заложена в Фастовском Гослесхозе, она состоит из 300 привитых растений 11 клонов. В дальнейшем мы планируем увеличить количество клонов. Использование таких плантаций позволит обеспечить местными семенами этого вида городские питомники.

Литература

- Васильев Я.Я. Род *Picea* / Деревья и кустарники СССР дикорастущие, культивируемые и перспективные для интродукции. Т.1. Голосеменные. – М.–Л., 1949. – С. 122–151.
- Кохно М.А., Курдюк О.М. Теоретические основы и опыт интродукции растений на Украине. – Киев, 1994. – 185 с.
- Паушева З.П. Практикум по цитологии растений. – М., 1980. – С. 211–216.
- Гиргидов Г.Я. Неравномерность семеношения хвойных и некоторые аспекты прогнозирования // Половая репродукция хвойных: Материалы 1-го Всесоюзного симпозиума (16–20 апреля 1973 г.). – Новосибирск, 1973. Т. II. – С. 183–186.
- Мауринь А., Лиена И., Дрике А. Математическая модель для прогнозирования семеношения тсуги канадской и ели сербской // Моделирование в ботанике: Ученые записки Латв. ун-та. – Рига, 1970. – С. 21–36.
- Шкутко Н.В. Хвойные экзоты Белоруссии и их хозяйственное значение. – Минск, 1970. – 269 с.

УДК 581: 635. 054: 069.5: 378.4 (477.83 – 25)

© А.И. Прокопив, О.Б. Щерба,
М.А. Щербина, Г.В. Тымчишин

Дендрофлора ботанического сада львовского национального университета имени Ивана Франко: этапы формирования и современное состояние

А.И. Прокопив, О.Б. Щерба, М.А. Щербина, Г.В. Тымчишин

Ботанический сад Львовского национального университета им.И.Франко
79014 ул.Черемшины, 44, Львов, Украина
E-mail: botsad@franko.lviv.ua

The dendrology collection of the Botanical Garden of the Lviv national university

A.I.Prokopiv, O.B.Shcherba, M.A.Shcherbyna, G.V.Tymchishin

A detailed analysis of the dendrology collection of Botanical Garden was carried out. The systematic composition, the beginning of introduction, the development of some generic complexes are given.

Ботанический сад Львовского университета был основан в 1852 г. в центре города на месте старого монастырского сада с сохранившимися до наших дней величественными аборигенными *Fagus sylvatica* L., *Quercus robur* L., *Taxus baccata* L., высота последнего превышает 15 м, а два сросшихся ствола образуют диаметр 74 см. На территории сада были размещены оранжереи, теплицы и парники, в небольшом дендрарии площадью 0,7 га собиралась коллекция растений-экзотов. Сейчас эти великовозрастные деревья привлекают внимание своими размерами: *Juglans nigra* L. достиг высоты 29 м, *Liriodendron tulipiferam* L. – 26 м, *Pinus nigra* Arnold – 28 м,

Таблица 1. Коллекционные фонды дендрофлоры Ботанического сада ЛНУ им.И.Франко

| Семейство | Род | Вид | Подвид | Разновидность | Гибрид | Культивар | Всего | |
|----------------------|------------------------|--------------------|-----------|---------------|----------|-----------|------------|------------|
| Pinophyta | | | | | | | | |
| Ginkgoaceae | <i>Ginkgo</i> | 1 | | | | 1 | 2 | |
| Cephalotaxaceae | <i>Cephalotaxus</i> | 2 | | | | 2 | 4 | |
| Cupressaceae | <i>Calocedrus</i> | 1 | | | | | 1 | |
| | <i>Chamaecyparis</i> | 3 | | | | 28 | 31 | |
| | <i>Juniperus</i> | 6 | 1 | 1 | | 45 | 53 | |
| | <i>Microbiota</i> | 1 | | | | | 1 | |
| | <i>Platycladus</i> | 1 | | | | 4 | 5 | |
| | <i>Thuja</i> | 3 | | | | 42 | 45 | |
| | <i>Thujopsis</i> | 1 | | | | 2 | 3 | |
| | Pinaceae | <i>Abies</i> | 5 | | | | 1 | 6 |
| | | <i>Cedrus</i> | 2 | | | | | 2 |
| | | <i>Larix</i> | 2 | 1 | | | 1 | 4 |
| | | <i>Picea</i> | 6 | | | | 11 | 17 |
| | | <i>Pinus</i> | 10 | | | | 1 | 11 |
| | | <i>Pseudolarix</i> | 1 | | | | | 1 |
| | | <i>Pseudotsuga</i> | 1 | | | | | 1 |
| <i>Tsuga</i> | | 1 | | | | 1 | 2 | |
| Taxaceae | | <i>Taxus</i> | 3 | | | | 9 | 12 |
| Taxodiaceae | | <i>Cryptomeria</i> | 1 | | | | 3 | 4 |
| | <i>Cunninghamia</i> | 1 | | | | | 1 | |
| | <i>Metasequoia</i> | 1 | | | | | 1 | |
| | <i>Sequoiadendron</i> | 1 | | | | | 1 | |
| | <i>Taxodium</i> | 1 | | | | | 1 | |
| | Итого | | 55 | 2 | 1 | 1 | 150 | 209 |
| Magnoliophyta | | | | | | | | |
| Aceraceae | <i>Acer</i> | 14 | | | | 10 | 24 | |
| Actinidiaceae | <i>Actinidia</i> | 4 | | | | 2 | | |
| Anacardiaceae | <i>Cotinus</i> | 1 | | | | 1 | 2 | |
| | <i>Rhus</i> | 2 | | | | 1 | 3 | |
| | <i>Toxicodendron</i> | 1 | | | | | 1 | |
| Apocynaceae | <i>Vinca</i> | 2 | | | | 1 | 3 | |
| Aquifoliaceae | <i>Ilex</i> | 1 | | | | 2 | 3 | |
| Araliaceae | <i>Aralia</i> | 1 | | | | | 1 | |
| | <i>Eleutherococcus</i> | 2 | | | | | 2 | |
| | <i>Hedera</i> | 2 | | | | 94 | 96 | |
| Aristolochiaceae | <i>Aristolochia</i> | 2 | | | | | 2 | |
| Asclepiadaceae | <i>Periploca</i> | 1 | | | | | 1 | |
| Asteraceae | <i>Artemisia</i> | 1 | | | | | 1 | |
| Berberidaceae | <i>Berberis</i> | 15 | | | | 9 | 24 | |
| | <i>x Mahoberberis</i> | | | | | 1 | 1 | |
| | <i>Mahonia</i> | 1 | | | | 1 | 2 | |
| Betulaceae | <i>Alnus</i> | 2 | | | | 1 | 3 | |
| | <i>Betula</i> | 1 | | | | 1 | 2 | |
| Bignoniaceae | <i>Campsis</i> | 1 | | | | | 1 | |
| | <i>Catalpa</i> | 3 | | | | | 3 | |
| Buxaceae | <i>Buxus</i> | 2 | | | | 16 | 18 | |
| | <i>Pachysandra</i> | 1 | | | | 1 | 2 | |
| Buddlejaceae | <i>Buddleja</i> | 1 | | | | | 1 | |
| Caesalpinaceae | <i>Cercis</i> | 1 | | | | | 1 | |
| | <i>Gleditsia</i> | 1 | | | | | 1 | |
| | <i>Gymnocladus</i> | 1 | | | | | 1 | |
| Calycanthaceae | <i>Calycanthus</i> | 2 | | | | | 2 | |
| Cannabaceae | <i>Humulus</i> | 1 | | | | | 1 | |
| Caprifoliaceae | <i>Kolkwitzia</i> | 1 | | | | | 1 | |
| | <i>Lonicera</i> | 24 | | | | 3 | 32 | |

Таблица 1. Продолжение

| Семейство | Род | Вид | Подвид | Разновидность | Гибрид | Культивар | Всего |
|-------------------|-----------------------|-----|--------|---------------|--------|-----------|-------|
| | <i>Sambucus</i> | 2 | | | | 3 | 5 |
| | <i>Symphoricarpos</i> | 2 | | | | 1 | 3 |
| | <i>Viburnum</i> | 4 | | | 1 | 3 | 8 |
| | <i>Weigela</i> | 4 | | | 1 | 4 | 9 |
| Celastraceae | <i>Celastrus</i> | | | | | 1 | 1 |
| | <i>Euonymus</i> | 7 | | 1 | | 12 | 20 |
| Cercidiphyllaceae | <i>Cercidiphyllum</i> | 1 | | | | | 1 |
| Cornaceae | <i>Aucuba</i> | | | | | 1 | 1 |
| | <i>Cornus</i> | 3 | | | | 19 | 21 |
| | <i>Swida</i> | 4 | | | | 3 | 7 |
| Corylaceae | <i>Carpinus</i> | 1 | | | | | 1 |
| | <i>Corylus</i> | 3 | | | | 2 | 5 |
| Elaeagnaceae | <i>Elaeagnus</i> | 1 | | | | | 1 |
| Ericaceae | <i>Calluna</i> | 1 | | | | | 1 |
| | <i>Erica</i> | | | | | 2 | 2 |
| | <i>Pieris</i> | | | | | 2 | 2 |
| | <i>Leucothoe</i> | | | | | 1 | 1 |
| | <i>Rhododendron</i> | 82 | 1 | 3 | 3 | 38 | 127 |
| Eucommiaceae | <i>Eucomia</i> | 1 | | | | | 1 |
| Euphorbiaceae | <i>Leptopus</i> | 1 | | | | | 1 |
| | <i>Securinega</i> | 1 | | | | | 1 |
| Fabaceae | <i>Amorpha</i> | 1 | | | | | 1 |
| | <i>Caragana</i> | 1 | | | | 1 | 2 |
| | <i>Colutea</i> | 1 | | | | 1 | 2 |
| | <i>Chamaecytisus</i> | 1 | | | | | 1 |
| | <i>Laburnum</i> | 1 | | | | | 1 |
| | <i>Lestepedeza</i> | 1 | | | | | 1 |
| | <i>Robinia</i> | 2 | | | | 1 | 3 |
| | <i>Styphnolobium</i> | 1 | | | | | 1 |
| | <i>Wisteria</i> | 1 | | | | | 1 |
| Fagaceae | <i>Castanea</i> | 1 | | | | | 1 |
| | <i>Fagus</i> | 3 | | | | 4 | 7 |
| | <i>Quercus</i> | 4 | | | | 2 | 6 |
| Grossulariaceae | <i>Grossularia</i> | 1 | | | | | 1 |
| | <i>Ribes</i> | 6 | | | | | 6 |
| Hamamelidaceae | <i>Hamamelus</i> | 1 | | | | | 1 |
| | <i>Liquidambar</i> | 1 | | | | | 1 |
| Hippocastanaceae | <i>Aesculus</i> | 4 | | | | 1 | 5 |
| Hydrangeaceae | <i>Deutzia</i> | 1 | | | 1 | 2 | 4 |
| | <i>Hydrangea</i> | 3 | | | | 19 | 22 |
| | <i>Philadelphus</i> | 4 | | | 1 | 16 | 21 |
| Hypericaceae | <i>Hypericum</i> | 3 | | | | | 3 |
| Juglandaceae | <i>Juglans</i> | 4 | | | | | 4 |
| | <i>Pterocarya</i> | 1 | | | | | 1 |
| Lardizabalaceae | <i>Akebia</i> | 1 | | | | | 1 |
| Lauraceae | <i>Lindera</i> | 1 | | | | | 1 |
| Magnoliaceae | <i>Liriodendron</i> | 1 | | | | 1 | 2 |
| | <i>Magnolia</i> | 7 | | 1 | | 18 | 26 |
| Malvaceae | <i>Hibiscus</i> | 1 | | | | 1 | 2 |
| Menispermaceae | <i>Cocculus</i> | 1 | | | | | 1 |
| | <i>Menispermum</i> | 1 | | | | | 1 |
| Moraceae | <i>Broussonetia</i> | 1 | | | | | 1 |
| | <i>Ficus</i> | 1 | | | | | 1 |
| Nyssaceae | <i>Davidia</i> | 1 | | | | | 1 |
| | <i>Nyssa</i> | 1 | | | | | 1 |
| Oleaceae | <i>Fontanesia</i> | 1 | | | | | 1 |
| | <i>Forsythia</i> | 1 | | | 1 | 5 | 7 |

Таблица 1. Окончание

| Семейство | Род | Вид | Подвид | Разновидность | Гибрид | Культивар | Всего |
|------------------|------------------------|------------|----------|---------------|-----------|------------|------------|
| | <i>Fraxinus</i> | 2 | | | | 4 | 6 |
| | <i>Jasminum</i> | 1 | | | | | |
| | <i>Ligustrum</i> | 2 | | | | 4 | 6 |
| | <i>Syringa</i> | 4 | | | 1 | 27 | 32 |
| Рaeониaceae | <i>Paeonia</i> | 2 | | | | | 2 |
| Platanaceae | <i>Platanus</i> | 1 | | | | | 1 |
| Ranunculaceae | <i>Clematis</i> | 7 | | | 1 | 25 | 33 |
| Rhamnaceae | <i>Frangula</i> | 1 | | | | | 1 |
| | <i>Rhamnus</i> | 1 | | | | | 1 |
| Rosaceae | <i>Amelanchier</i> | 2 | | | | | 2 |
| | <i>Amygdalus</i> | 1 | | | | | 1 |
| | <i>Aronia</i> | 1 | | | | | 1 |
| | <i>Cerasus</i> | 3 | | | | 3 | 6 |
| | <i>Chaenomeles</i> | 2 | | | | | 2 |
| | <i>Cotoneaster</i> | 27 | | | 1 | 5 | 33 |
| | <i>Crataegus</i> | 4 | | | | 4 | 8 |
| | <i>Cydonia</i> | 1 | | | | | 1 |
| | <i>Exochorda</i> | 1 | | | | | 1 |
| | <i>Kerria</i> | 1 | | | | 2 | 3 |
| | <i>Laurocerasus</i> | 1 | | | | | 1 |
| | <i>Malus</i> | 7 | | | 3 | 6 | 16 |
| | <i>Neillia</i> | 1 | | | | | 1 |
| | <i>Padus</i> | 2 | | | | | 2 |
| | <i>Pentaphylloides</i> | 2 | | | | 4 | 6 |
| | <i>Physocarpus</i> | 3 | | | | | 3 |
| | <i>Prinsepia</i> | 1 | | | | | 1 |
| | <i>Pyracantha</i> | 1 | | | | 3 | 4 |
| | <i>Pyrus</i> | 2 | | | | 1 | 3 |
| | <i>Rhodotypos</i> | 1 | | | | | 1 |
| | <i>Rosa</i> | 4 | | | | 73 | 77 |
| | <i>Rubus</i> | 3 | | | | 1 | 4 |
| | <i>Sorbus</i> | 4 | | | | 4 | 8 |
| | <i>Spiraea</i> | 18 | | | 7 | 14 | 39 |
| | <i>Stephanandra</i> | 2 | | | | | 2 |
| Rutaceae | <i>Phellodendron</i> | 1 | | | | | 1 |
| | <i>Zanthoxylum</i> | 1 | | | | | 1 |
| Salicaceae | <i>Populus</i> | 8 | | | | | 8 |
| | <i>Salix</i> | 8 | | | 1 | 4 | 13 |
| Sapindaceae | <i>Koelreuteria</i> | 1 | | | | | 1 |
| Schisandraceae | <i>Schisandra</i> | 1 | | | | | 1 |
| Scrophulariaceae | <i>Paulownia</i> | 1 | | | | | 1 |
| Simaroubaceae | <i>Ailanthus</i> | 1 | | | | | 1 |
| Staphyleaceae | <i>Staphylea</i> | 2 | | | | | 2 |
| Solanaceae | <i>Lycium</i> | 1 | | | | | 1 |
| Styracaceae | <i>Halesia</i> | 1 | | | | | 1 |
| | <i>Pterostyrax</i> | 2 | | | | | 2 |
| Tamaricaceae | <i>Tamarix</i> | 1 | | | | | 1 |
| Tiliaceae | <i>Tilia</i> | 3 | | | 1 | 2 | 6 |
| Thymeliaceae | <i>Daphne</i> | 1 | | | | | 1 |
| Ulmaceae | <i>Celtis</i> | 1 | | | | | 1 |
| | <i>Ulmus</i> | 5 | | | | | 5 |
| Verbenaceae | <i>Caryopteris</i> | 1 | | | | | 1 |
| Vitaceae | <i>Ampelopsis</i> | 2 | | | | | 2 |
| | <i>Parthenocissus</i> | 1 | | | | | 1 |
| | <i>Vitis</i> | 3 | | | | 2 | 5 |
| | Итого | 438 | 1 | 5 | 25 | 498 | 967 |
| | Итого | 493 | 3 | 6 | 26 | 648 | 1176 |

Larix decidua Mill. – 30 м, *Halesia carolina* L. – 7 м, *Taxus cuspidata* Siebold et Zucc. ex Endl. – 6 м. В 1911 году для ботсада университет приобрел новый участок, расположенный на восточной окраине города и прилегающий к фрагменту природного лесного массива бука лесного (восточная граница его распространения). На этой территории формировали экспозиции растений местной флоры, собранные в их природных местообитаниях на Западе Украины. Созданию подходящих для растений экологических условий способствовал сложный рельеф участка. В настоящее время в этом дендропарке площадью 11 га получили развитие участки флоры Карпат, Прикарпатья, Полесья, Подолья. В процессе работы по теме интродукция и акклиматизация растений в ботаническом саду создавались новые участки: Северной Америки, Китая, Японии, Дальнего Востока, Кавказа, растения также высаживались в декоративных композициях или по систематическим группам.

Вероятнее всего, что голосеменные экзоты на новой территории появились еще в конце XIX в., когда были высажены *Pinus strobus* L. и *Larix decidua*, сейчас ежегодно плодоносящие, превышающие высоту 32 м, с диам. ствола – 96 и 110 см. В 20–30-е годы XX в. дендропарк украсили *Taxus baccata* 'Fastigiata' и 'Fastigiata Aureomarginata', *Larix sibirica* Ledeb. (высота 23 м, диам. ствола – 58 см), *Chamaecyparis pisifera* (Siebold et Zucc.) Endl. 'Plumosa' (25 м и 54 см), *Picea abies* 'Pyramidalis Robusta' (22 м и 46 см), *Thuja occidentalis* L. 'Columna' и 'Fastigiata'. Одним из декоративных акцентов сада является солитерная посадка *Sequoiadendron giganteum* (Lindl.) J. Buchholz – дерева с плотной пирамидальной кроной, которое в возрасте более 50 лет достигло высоты 16 м при диам. ствола 92 см. В 70–80-е годы значительно пополнились культиварами коллекции родов *Thuja* L., *Picea* Dietr., *Acer* L., *Clematis* L., *Fagus* L., *Syringa* L. Последние 10 лет интенсивно расширяется коллекция низкорослых и стелющихся растений, состоящей преимущественно из культиваров родов *Juniperus* L., *Chamaecyparis* Spach, *Cotoneaster* Medik., *Hedera* L., *Berberis* L., *Buxus* L., *Euonymus* L., *Pentaphylloides* Duham. В коллекции рододендронов в 30-е годы прошлого столетия были лишь представители флоры Украины – *Rhododendron kotschyi* Simonk и *R. luteum* Sweet. Активно она пополнялась с 80-х годов видами, полученными семенами по обменному фонду, последние 5 лет – за счет сортов и культиваров, размноженных вегетативно. Первые представители семейства магнолиевых появились в саду в конце XIX в. Украшают композиции сада *Magnolia kobus* DC. высотой 21 м с раскидистой 15-метровой кроной, *M. kobus* var. *borealis* Sarg. (14 м, 48 см), *M. acuminata* L. (23 м, 62 см), *Liriodendron tulipiferam* L. 'Medio-picta' (17 м, 40 см). Развитие коллекции магнолий, первой среди ботанических садов Украины, приходится на 50-е годы XX в. Существенное увеличение числа сортовых магнолий произошло за последние 5 лет. Легкость вегетативного размножения площадью способствовала быстрому росту коллекции их культиваров. В экспозициях дендропарка представлены редкие и исчезающие аборигенные виды, занесенные в Красную книгу Украины (Червона..., 1996): *Larix decidua* Mill. subsp. *polonica* (Racib.) Domin (28 м, 58 см), *Pinus cembra* L. (21 м, 38 см), *Taxus baccata*, *Euonymus nanus* Bieb., *Rhododendron kotschyi*, *Syringa josikaea* Jacq., *Staphylea pinnata* L. Вызывают интерес и охраняемые в мире *Sequoiadendron giganteum*, *Metasequoia glyptostroboides* Hu et W.C. Cheng. (интродуцирована в 1953 г. семенами, полученными из Китая – наибольшие экземпляры высотой 26 м при диам. ствола 86 см полностью акклиматизировались в наши условия), реликтовой *Ginkgo biloba* L., эндемик Дальнего Востока *Microbiota decussata* Kom. и др.

В настоящее время коллекция дендрофлоры насчитывает 1176 таксонов (493 вида, 3 подвида, 6 разновидностей, 26 гибридов, 648 культиваров), представляющих 165 родов из 68 семейств (Деревья..., 1949–1962; Кохно, 2001; Определитель..., 1987; Тахтаджян, 1987; Черепанов, 1995; Davidian, 1982–1995; <http://193.62.154.38/FE/fe.html>; <http://www.ars-grin.gov>), (табл. 1). По происхождению аборигенных видов – 95, а интродуцированных – 398. Среди интродуцентов наиболее многочисленны восточноазиатские виды – 43%, североамериканские – 21%, кавказско-малоазиатские – 12%, сибирские – 4%, из Средней и Центральной Азии – по 6%, европейские – 14%. Коллекция представлена следующими жизненными формами: деревья – 289 таксонов, кустарники – 667, кустарнички – 52, лианы – 168 таксонов.

Литература

- Деревья и кустарники СССР: – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1949–1962. – Т. 1–6.
 Кохно М.А. Каталог дендрофлоры Украины. – Киев: Фітосоціоцентр, 2001. – 72 с.
 Определитель высших растений Украины. – Киев: Наукова думка, 1987. – 543 с.
 Тахтаджян А.Л. Система магнолифитов. – Л.: Наука, 1987. – 439 с.
 Червона книга України. Рослинний світ. – К.: Укр. енциклопедія, 1996. – 608 с.
 Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). – СПб: Мир и семья, 1995. – 990 с.
 Davidian H.H., B.A., B.Sc. (Hons.). The Rhododendron species. – Oregon, 1982–1995. – Vol. I–IV.
<http://193.62.154.38/FE/fe.html>
<http://www.ars-grin.gov>

УДК 58.006:004.6+581.524.44

© А.А. Прохоров, В.В. Андрусенко,
А.В. Егличева, П.А. Дементьев**Таксономическое разнообразие Pinopsida в открытом грунте по данным информационно-аналитической системы «Ботанические коллекции России»**

А.А. Прохоров, В.В. Андрусенко, А.В. Егличева, П.А. Дементьев

Ботанический сад, Петрозаводский государственный университет, Петрозаводск, Россия
E-mail: garden@petrsu.karelia.ru

Taxonomical diversity of Pinopsida in the outdoor collections according to data of Informational-analytical system «Botanical collections of Russia»

A. Prokhorov, V. Andrusenko, A. Eglacheva, P. Dementjev

The given work represents the first attempt of the quantitative analysis of introduction of Pinopsida in system of botanical gardens of Russia with use of data accumulated in Informational-analytical system «Botanical collections of Russia». In the material the analysis of hardiness zones and duration of frost-free season is presented, statistical comparison of lists of species in zones with use of Jackard's index and estimation of activity of species is given.

Данная работа представляет собой первую попытку количественного анализа итогов интродукции представителей отдельной таксономической группы в системе ботанических садов (БС) России по зонам температурной устойчивости и продолжительности безморозного периода с использованием данных накапливаемых в единой информационной системе. Информационно-аналитическая система «Ботанические коллекции России» (ИАС) является источником информации для координации деятельности БС по сохранению и мобилизации генетических ресурсов растений, для формирования национальной коллекционной политики. ИАС также позволяет каждому БС определить приоритеты с целью повышения уникальности своих коллекций. Большинство данных находится в открытом доступе и обновляется автоматически по мере актуализации данных об индивидуальных коллекциях. В настоящее время ИАС позволяет оценить таксономическое разнообразие коллекций страны и отдельных регионов, оранжерей и открытого грунта, в том числе в разных эколого-климатических условиях, например в разных зонах устойчивости. ИАС позволяет выявить уникальные таксоны, представленные в коллекциях только одного БС и оценить уникальность коллекций БС России (Прохоров, 2007). Разумеется, поступающие данные содержат достаточное количество ошибок, например, проверка номенклатуры коллекции голосеменных показала, что суммарный вклад использования синонимов и ошибок в написании наименований сортов на 18% увеличивает число таксонов.

Согласно «World Checklist and bibliography of Conifers» (Farjon, 2001) класс Хвойные (Pinopsida) в настоящее время включает около 630 видов, принадлежащих к 8 семействам и 69 родам. Из них на территории России насчитывается около 43 дикорастущих и более 280 интродуцированных видов хвойных растений (Каталог культивируемых древесных растений России, 1999). Последние данные ИАС свидетельствуют о том, что в открытом грунте ботанических коллекций России класс Pinopsida представлен 7 порядками, 8 семействами, 41 родом, 335 видами, 56 подвидами, 599 культиварами (табл. 1).

Более чем в 50 садах России представлены *Pinus sylvestris* L., *Thuja occidentalis* L., *Picea abies* (L.) H. Karst., *Pinus sibirica* De Tour, в 41-50 садах культивируются *Larix sibirica* Ledeb., *Picea pungens* Engelm., *Picea glauca* (Moench) Voss., *Juniperus sabina* L., *Abies sibirica* Ledeb., *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco, *Picea pungens* Engelm. cv. 'Glauca'. Наибольшее число таксонов отмечается в 2–10 садах, что в большей степени связано с разнообразием культиваров. Только в одном центре интродукции на территории России встречается 386 таксонов (табл. 2).

Полагая, что наиболее значимыми из климатических факторов для древесных являются средняя минимальная зимняя температура, определяющая границы температурных зон устойчивости растений (Rehder, 1949) и продолжительность безморозного периода, лимитирующая продолжительность вегетации, мы подготовили геоинформационные ресурсы позволяющие ранжировать БС по данным параметрам (Прохоров и др., 2005). Зоны температурной устойчивости выделены согласно (Rehder, 1949) и картам зон температурной устойчивости растений, представленным на сайте Plantideas.com (<http://www.plantideas.com/zone>). Границы зон совпадают с изотермами средних минимальных зимних температур за долгосрочный период с шагом 5°

Таблица 1. Таксономическое разнообразие Pinopsida в открытом грунте ботанических коллекций России в сравнении с «World Checklist and bibliography of Conifers» (Farjon, 2001)

| Источник | Порядков | Семейств | Родов | Видов | Подвидов | Культиваров |
|---|----------|----------|-------|-------|----------|-------------|
| ИАС (2009) | 7 | 8 | 41 | 335 | 56 | 599 |
| Farjon (2001) | | 8 | 69 | 630 | - | - |
| Каталог культивируемых древесных растений России (1999) | | 8 | 40 | 323 | 41 | 387 |

Таблица 2. Встречаемость таксонов Pinopsida в ботанических садах России

| Число БС | более 50 | 41-50 | 31-40 | 21-30 | 11-20 | 2-10 | 1 |
|---------------------|----------|-------|-------|-------|-------|------|-----|
| Количество таксонов | 4 | 7 | 12 | 37 | 70 | 474 | 386 |

по шкале Фаренгейта. На территории России отмечено 9 зон температурной устойчивости, обозначаемых нами HZ (hardiness zone), с HZ1 по HZ9, при этом БС представлены в 8 зонах, за исключением HZ8. На территории России выделено 8 зон по продолжительности безморозного периода (Климат России, 2001), обозначаемых нами – FF-зоны (frostfree). БС представлены в зонах FF3–FF8.

Анализ проводился по данным о 64 ботанических коллекциях Pinopsida открытого грунта.

Самой холодной считается HZ1, соответствующая субарктическому климату, как, например, в Сибири; самая теплая на территории России – HZ9, включающая Черноморское побережье к югу от Туапсе. Анализ таксономического состава коллекций хвойных по зонам температурной устойчивости свидетельствует, о наибольшем количестве таксонов в HZ9, второе место занимают коллекции HZ3 и HZ6 (табл. 3).

Сравнение видового состава по HZ-зонам с помощью коэффициента Жаккара (табл. 4) выявило наибольшее сходство между HZ6-4, HZ6-5, HZ5-4, HZ5-3, HZ4-3, HZ6-3, обусловленное узким диапазоном видов от 113 до 124 и большим количеством сходных от 95 до 103. Наименьшее сходство всех зон отмечено с HZ, изначально включающей минимальное число видов. Большой отрыв по видовому составу имеет HZ9 (271 вид), число сходных видов с HZ3-7 составляет от 87 до 101.

Анализ встречаемости видов по зонам температурной устойчивости показал наибольшее число видов, встречающихся только в одной зоне (188 видов), большинство из них представлено в HZ9 (81%), второе место занимают виды, последовательно встречающиеся в 6 зонах (с HZ3 по HZ9 – 35 видов; с HZ2 по HZ8 – 1 вид). Только 7 видов встречаются во всех 8 зонах: *Larix gmelini*, *L. sibirica*, *Picea abies*, *P. jezoensis*, *P. obovata* Ledeb., *Pinus sibirica*, *P. sylvestris*, отличающиеся пластичностью и являющиеся аборигенными для территории России. Число видов последовательно встречающихся в двух-восьми зонах составляет 28 %, прерывисто культивируются 17%, имеющих потенциал для интродукции в промежуточных зонах (табл. 5).

Анализ таксономического состава коллекций хвойных по зонам продолжительности безморозного периода (FF) свидетельствует о наибольшем количестве таксонов в зоне FF7, второе место занимают коллекции зоны FF5 (табл. 6).

Сравнение видового состава по FF-зонам с помощью коэффициента Жаккара (табл. 7) показало наибольшее сходство между зонами FF4-FF5, FF5-FF6, обусловленное узким диапазоном видов от 103 до 135 и большим количеством сходных - от 92 до 95 видов. Наименьшее сходство всех зон отмечено с зоной FF8, изначально включающих минимальное число видов. Большой отрыв по видовому составу имеет зона FF7 (294 вида), число сходных видов с зонами FF4- FF6 составляет от 95 до 123.

Анализ встречаемости видов по FF-зонам (табл.8.) свидетельствует о том, что 196 видов встречается только в одной зоне, 82% из них отмечено для зоны FF7. 47 видов встречаются последовательно в 4 зонах (FF4 – FF7 (44 вида), FF5-FF8 (3 вида)) и только 3 вида встречаются в 6 зонах: космополит *Juniperus communis*, североамери-

Таблица 3. Таксономический состав коллекций Pinopsida по зонам температурной устойчивости

| Зона | Средняя минимальная годовая температура, С | Бот. садов | Порядков | Семейств | Родов | Видов | Подвидов | Культиваров |
|------|--|------------|----------|----------|-------|-------|----------|-------------|
| HZ1 | Ниже -45,5 | 2 | 1 | 1 | 3 | 8 | 0 | 0 |
| HZ2 | -40,0... -45,5 | 3 | 2 | 2 | 7 | 39 | 0 | 4 |
| HZ3 | -34,5... – 40,0 | 15 | 3 | 4 | 18 | 113 | 16 | 249 |
| HZ4 | -28,9...-34,4 | 18 | 4 | 5 | 17 | 118 | 14 | 150 |
| HZ5 | -23,4...-28,8 | 9 | 5 | 6 | 21 | 124 | 18 | 120 |
| HZ6 | -17,8...-23,3 | 6 | 3 | 4 | 17 | 122 | 11 | 182 |
| HZ7 | -12,3...-17,7 | 6 | 5 | 6 | 23 | 87 | 6 | 96 |
| HZ9 | -1,2...-6,6 | 5 | 7 | 8 | 40 | 271 | 37 | 355 |

Таблица 4. Сходство видового состава коллекций Pinopsida в зонах температурной устойчивости по Жаккару (Шмидт, 1980)

| Зоны | HZ1 | HZ2 | HZ3 | HZ4 | HZ5 | HZ6 | HZ7 | HZ9 |
|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|
| HZ1 | 1 | 0,21 | 0,07 | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 0,08 | 0,03 |
| HZ2 | | 1 | 0,3 | 0,3 | 0,29 | 0,29 | 0,23 | 0,11 |
| HZ3 | | | 1 | 0,63 | 0,63 | 0,63 | 0,48 | 0,29 |
| HZ4 | | | | 1 | 0,63 | 0,66 | 0,5 | 0,29 |
| HZ5 | | | | | 1 | 0,68 | 0,52 | 0,33 |
| HZ6 | | | | | | 1 | 0,56 | 0,33 |
| HZ7 | | | | | | | 1 | 0,32 |
| HZ9 | | | | | | | | 1 |

Таблица 5. Встречаемость видов по зонам температурной устойчивости

| Встречаемость, число зон HZ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | Итого |
|-----------------------------|-----|----|----|----|----|----|----|---|-------|
| Последовательно | 0 | 10 | 6 | 12 | 9 | 36 | 16 | 7 | 96 |
| Прерывисто | 188 | 21 | 13 | 7 | 9 | 8 | 2 | 0 | 248 |
| Общее количество видов | 188 | 31 | 19 | 19 | 18 | 44 | 18 | 7 | 344 |

Таблица 6. Таксономический состав коллекций Pinopsida по зонам продолжительности безморозного периода

| Зона | Продолжительность безморозного периода, дней | Бот. садов | Порядков | Семейств | Родов | Видов | Подвидов | Культиваров |
|------|--|------------|----------|----------|-------|-------|----------|-------------|
| FF3 | 60-89 | 2 | 2 | 2 | 7 | 37 | 0 | 1 |
| FF4 | 90-119 | 19 | 3 | 4 | 17 | 112 | 16 | 176 |
| FF5 | 120-149 | 23 | 5 | 6 | 22 | 135 | 22 | 224 |
| FF6 | 150-179 | 9 | 5 | 6 | 22 | 103 | 8 | 144 |
| FF7 | 180-199 | 10 | 7 | 8 | 40 | 294 | 42 | 391 |
| FF8 | больше 200 | 1 | 2 | 2 | 3 | 8 | 0 | 1 |

Таблица 7. Сходство видового состава Pinopsida по зонам продолжительности безморозного периода по Жаккару (Шмидт, 1980)

| Зона | FF3 | FF4 | FF5 | FF6 | FF7 | FF8 |
|------|-----|------|------|------|------|------|
| FF3 | 1 | 0,29 | 0,26 | 0,23 | 0,11 | 0,07 |
| FF4 | | 1 | 0,58 | 0,53 | 0,3 | 0,05 |
| FF5 | | | 1 | 0,56 | 0,39 | 0,06 |
| FF6 | | | | 1 | 0,32 | 0,08 |
| FF7 | | | | | 1 | 0,03 |
| FF8 | | | | | | 1 |

Таблица 8. Встречаемость видов по зонам продолжительности безморозного периода

| Встречаемость, число зон FF | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Итого |
|-----------------------------|-----|----|----|----|----|---|-------|
| последовательно | 0 | 15 | 11 | 47 | 27 | 3 | 103 |
| прерывисто | 196 | 24 | 15 | 5 | 1 | 0 | 241 |
| Общее количество видов | 196 | 39 | 26 | 52 | 28 | 3 | 344 |

Таблица 9. Ботанические сады России с наибольшим таксономическим разнообразием Pinopsida и распределение их по зонам температурной устойчивости растений и продолжительности безморозного периода

| Ботанический сад | Родов | Видов | Подвидов | HZ | FF |
|--|-------|-------|----------|----|----|
| Сочинский Дендрарий НИИ Горлесэкол Федеральной службы лесного хозяйства России | 31 | 203 | 24 | 9 | 5 |
| Субтропический ботанический сад Кубани | 39 | 170 | 21 | 9 | 5 |
| Парки Большого Сочи | 24 | 125 | 13 | 9 | 5 |
| Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН | 16 | 102 | 10 | 5 | 3 |
| ГНУ Ставропольский ботанический сад им. В.В. Скрипчинского | 12 | 93 | 7 | 6 | 5 |
| Дендрологический парк "Южные Культуры" | 29 | 90 | 2 | 9 | 5 |
| Ботанический сад Санкт-Петербургской государственной лесотехнической академии | 12 | 76 | 8 | 5 | 3 |
| Ботанический сад Южного федерального университета | 14 | 79 | 3 | 6 | 5 |
| Ботанический сад-институт Уфимского НЦ РАН | 14 | 69 | 8 | 3 | 3 |

канский – *Picea pungens* и сибирский – *Pinus sibirica*. Число видов последовательно встречающихся в зонах (FF3 – FF8) составляет 30%, 13% составляют виды с прерывистым культивированием.

В целом наибольшее разнообразие Pinopsida представлено в южных коллекциях России, что связано с биологическими особенностями группы и ее южным происхождением. Одним из ведущих БС по сохранению разнообразия хвойных в наименее благоприятных условиях является Ботанический сад-институт Уфимского НЦ РАН, находящийся в HZ3 и FF3. В промежуточном географическом положении среди 10 ведущих садов оказались ГБС им. Н.В. Цицина РАН, БС СПГЛТА, БС ЮФУ, ГНУ Ставропольский БС им. В.В. Скрипчинского (табл. 9).

Как видно из представленных данных, нет прямой зависимости в распределении числа таксонов от количества ботанических садов в той или иной зоне, от перехода от одной зоне к другой. Отмечается лишь некоторое сходство видового состава зон, находящихся в срединном положении, что связано с тесным расположением садов, активным обменом интродукционным материалом и возможно близкими стратегиями при формировании коллекций. Природные условия FF5 и HZ9 способствуют благоприятному развитию многих таксонов хвойных, поэтому таксономический состав этих зон намного богаче. Необходимо увеличивать коллекцион-

ные фонды в ботанических садах локализованных в климатических условиях HZ 6-7 и FF 4, т.к. наличие существенного разрыва по числу представленных видов между HZ5 и HZ9 (табл.2) говорит о большом интродукционном потенциале этого региона.

Подобный анализ позволяет расширить ассортимент интродуцированных видов и в тоже время выявить уникальные таксоны в том или ином саду. Так, Ботанический сад ПетрГУ находится в HZ3 и FF2. В настоящее время в саду насчитывается 38 видов Pinopsida, относящихся к 10 родам, 3 семействам, 3 порядкам. Уникальных таксонов в саду нет. Совокупный анализ по двум климатическим факторам говорит о возможности культивирования 74 видов, относящихся к родам *Abies* Mill., *Chamaecyparis* Spach, *Juniperus* L., *Larix* Mill., *Picea* A. Dietr., *Pinus* L., *Pseudotsuga* Carrière, *Taxus* L., *Thuja* L., *Tsuga* Carrière, в том числе не интродуцированных в условиях БС ПетрГУ представителей родов *Callitropsis* Compton, *Cryptomeria* D. Don, *Cupressus* L., *Metasequoia* Miki, *Pseudolarix* Gordon, *Platycladus* Spach, естественные ареалы которых не затрагивают FF2 и HZ3, однако они культивируются в других ботанических садах в сходных климатических условиях.

Включение других лимитирующих факторов, пополнение базы данных позволит наиболее точно давать прогноз для интродукции новых видов в ботанические сады России. На основе подобных аналитических исследований появляется возможность направленной координации деятельности БС России в области сохранения и мобилизации генетических ресурсов сосудистых растений *ex situ*. Такая координация необходима как для сохранения растений находящихся под угрозой исчезновения, так и с целью оптимального обогащения совокупной Национальной коллекции – генетического ресурса растений и базы исследований для широкого диапазона научных дисциплин.

Выражаем признательность ботаническим садам, предоставившим сведения о своих коллекциях в ИАС. Благодарим А.В. Боброва, Ю.Н. Карпуна и М.С. Романова за проведение экспертизы номенклатуры голосеменных в ИАС.

Исследования поддерживаются программой Рособразования «Развитие научного потенциала высшей школы», проекты 2.1.1/1440, 2.2.3.1/1444, 3.2.3/1455.

Литература

Каталог культивируемых древесных растений России. – Сочи–Петрозаводск, 1999. – 174 с.

Климат России. – СПб.: Гидрометеиздат. 2001. – 655 с.

Прохоров А.А. Информационные технологии для ботанических садов. – Петрозаводск. 2007 (CD-ROM).

Прохоров А.А. и др. Аналитические возможности информационно-аналитической системы по коллекционным фондам ботанических садов // Hortus botanicus. 2005. – Вып. 2. – С. 65–79

Шмидт В.М. Статистические методы в сравнительной флористике. – М., 1980. – 134 с.

Rehder A. Manual of cultivated trees and shrubs hardy of in North America. – New York: The Macmillan Company, 1949.

УДК 58.082

© I. Rácz

The Dendrological Documentation Project and the conifer herbarium of the Hungarian Natural History Museum

I. Rácz

Botanical Department, Hungarian Natural History Museum, Budapest, Hungary
E-mail: iracz@bot.nhmus.hu

Called *Herbarium Gymnospermarum*, the 23-thousand «conifer herbarium» is a major and relatively new unit of the plant collections of the Hungarian Natural History Museum. It represents about 95% of the gymnosperms of the temperate and adjacent zones, with specimens collected on five continents, mostly within the past four decades. The accumulation of this collection is directly linked to the collecting activity conducted in the frame of the Dendrological Documentation Project (and its Dendrological Atlas Project). The background and the achievements of these programmes are briefly discussed.

With 23 thousand specimens, the *Herbarium Gymnospermarum*, part of the *Herbarium Generale* within the close-to-2-million botanical collections of the Hungarian Natural History Museum (herbarium acronym: BP), is among the major conifer collections worldwide. Representing about 95% of the gymnosperms of the temperate and adjacent zones (plus a smaller amount of the tropical gymnosperms) the collection is comprised of two parts: species and subspecific taxa excluding cultivars (~20 thousand sheets) and conifer cultivars (~3 thousand sheets) (<http://www.nhmus.hu/modules.php?name=Tar-Noveny&op=gyujt-nyitva>).

Noted early collections include the acquisitions of Cardinal L. Haynald (1816-1891) and other herbarium samples of historical importance (e.g. from C. G. Pringle, J. F. Rock, E. H. Wilson) received from China, Central and Inner Asia, Japan, South and North America, around and shortly after the turn of the 20th century. The conifer herbarium also includes collections from noted Hungarian botanists, among them L. Simonkai, S. Jávorka, V. Csapody, and J. Papp, with specimens gathered mostly in Hungary up to the 1970s. Additional valuable specimens came in from Africa, Cuba, Vietnam, or Mongolia by T. Pycs, A. Borhidi, B. Janky and others in the second half of the 20th century.

From an earlier stage of about 1500 specimens (1976) the collection has grown rapidly after an organized collecting activity was launched under the «Dendrological Documentation Project» (DDP) (Zs. Debreczy, Gy. Biry, I. Rócz, and co-collectors). Part of this, an active exchange of specimens has also been going on. Initiated by Zsolt Debreczy, then curator of the *Herbarium Generale*, the DDP set the goal of building a regionally important comprehensive herbarium of woody plants in the museum. Specimens from both wild habitats and cultivation (botanical gardens, arboreta, private collections) have started to enter into the herbarium as additions to existing collections. This wave of development was connected to Debreczy's work with Vera Csapody (1890-1985), started in 1971 and known as the Dendrological Atlas Project (DAP) (www.interdendr.org). From the beginning, the entire dendroflora of the temperate and adjacent areas has been sampled for the DDP, but from 1976 on a more specific goal is kept in mind: accumulating a «conifer herbarium», as much as possible containing the entire conifer flora of the world, to serve as the basis of creating the first volumes of the Dendrological Atlas (Del Tredici 1990). Along with the collecting activity, a systematic photographic work was initiated to document all important parts of the woody plants, focusing on Gymnosperms. Also, three-dimensional artistic illustrations, exhibited on several occasions in the U.S. and Hungary, were continually made using the collections, an activity still vital part of the DDP.

In order to achieve the above goals, that is creating a comprehensive dendrological (and within it a conifer) herbarium, a long series of field studies were started in 1975 which included thorough surveys of botanic gardens and arboreta in Hungary, later other countries within and outside Europe, for collecting live and conserved material for the DDP (see below). Wild habitats were also visited for collecting specimens and photo documenting individual species and their associations. Throughout the project the so called «parallel documentation» has been a characteristic feature of the work, based on the conviction that in order to get a full picture of the species they need to be documented both in the wild and in cultivation. This has also contributed to the rapid growth of the collection in terms of the number of herbarium specimens, but also assured building a reference collection that in most cases represents a wide range of variation of taxa, thus providing a comprehensive background material for any systematical work.

A field trip led to the U.S. in 1983 gave opportunity to meet the director of the Arnold Arboretum of Harvard University, Professor Peter Ashton, who invited the DAP team to work there as Mercer Fellows and later as Visiting Scientists. This period of 1988-1992 was fruitful not only for the unique opportunity of documenting dendroflora at a world class collection, but also to start working in association with the International Dendrological Research Institute, Inc. (I.D.R.I.) and also jointly with Earthwatch organization (Proctor 1988, Wolcott 1989, Del Tredici 1990). Beginning 1991, the DAP team has organized several expeditions with Earthwatch volunteers, aided by additional support from I.D.R.I., and documented the coniferous and associated dendroflora in areas important for conifers: Mexico, China, Chile, Taiwan, Japan, New Zealand and Tasmania. Additionally, expeditions were later led to the Himalayan region, Indochina, Central Asia, North Africa, and subsequent research trips to the Caribbean region, Mexico, and Central America.

From 1994, the herbarium development has been conducted in cooperation with the Hungarian Natural History Museum (BP) on one side and the I.D.R.I. on the other side, with principal investigator and DDP leader Zsolt Debreczy associated with the latter, and István Rócz with the former. Currently, the overall documentation in the frame of the DDP contains several thousand dendrological drawings, 120,000 black and white photographs and 65,000 color transparencies, over 80,000 different collections (accessions) of plant samples, all of which serves as background material for the descriptions, scientific statements and for exchange of information.

Concentrating on conifers, the main sources of material within the frame of the DDP include specimens from the U.S. (Debreczy, 1973), England (1973, 1975, 1977, 1983) and again N. America (Debreczy, Rácz, and Biry 1983); followed by major expeditions of the same (Dendrological Atlas project) team in the U.S. and Mexico (1988-1992),

Mexico and Guatemala (1993-1994), China (including Tibet) (1994-95, 1997, 1998, 2000, 2001, 2003, 2004), Southwestern Europe (1995), Chile and Taiwan (1996), Japan (1997), New Zealand and Australia (1998), the Himalayas and Vietnam (2003, 2004). As seen from these, the DDP team's research covers extensive areas – in many instances the most floristically diverse parts of the Earth – that are also the regions with the highest human population. These are the regions with the most urgent need for consistent recording and conservation efforts – e.g. subtropical China and the mountains of Mexico. As one outcome of the DDP team's focus on studying and recording the basic features of temperate dendroflora, and the morphological flexibility and variability of species in different habitats, has led to the recognition of several new taxa of conifers (Debreczy & Rácz 1995, 1999, 2003). The discovery of new species have also led to local conservation activity (Debreczy & Rácz 2003) which also underlines the complexity and importance of dendrological documentation.

The collection of conifers at BP contains 50 type specimens and a larger amount of «topotypes»: specimens of rare, local and often endangered species, that had been collected in their type localities and thus providing important study materials for taxonomists. The preparation of recent publications by Debreczy and Rácz on conifers (2000, 2009) have been greatly assisted by this collection and will continue to serve as a reference collection for future research. This collection (alongside with a largely parallel but independent herbarium of the I.D.R.I. and curated by the International Dendrological Foundation, see www.dendrologia.eu) is open to researchers internationally and is ready to assist students and scientists in their work and contribute to the better understanding of the coniferous flora.

Проект по дендрологической документации и гербарий хвойных музея Естественной Истории Венгрии

И. Ракз

Гербарий хвойных (*Herbarium Gymnospermarum*), насчитывающий 23 тысячи образцов, является частью обширного гербария музея Естественной Истории Венгрии; всего в музее хранится порядка 2 миллионов ботанических экспонатов. Сокращенное обозначение гербария музея Естественной Истории Венгрии – ВР. Гербарий хвойных – одна из основных мировых коллекций хвойных- включает 95% голосеменных умеренных и смежных с ними областей земного шара (а также небольшое количество тропических голосеменных), гербарий разделен на две части: виды и подвидовые таксоны, исключая культивары (20 тысяч листов), культивары хвойных (3 тысячи листов) (<http://www.nhmus.hu/modules.php?name=Far-Noveny&op=gyujt-nyitva>).

Коллекции гербария имеют также и исторический интерес – они включают приобретения кардинала L. Haunald (1816-1891) другие имеющие историческое значение образцы (сборы C.G. Pringle, J.F. Rock, E.H. Wilson), полученные из Китая, Средней и Центральной Азии, Японии, Северной и Южной Америки, в конце 19-го – начале 20-го веков. Гербарий хвойных также включает коллекции известных венгерских ботаников – среди которых L. Simonkai, S. Jávorka, V. Csapody, and J. Papp – собранные в Венгрии вплоть до 1970-х гг. Также ряд ценных экземпляров поступили из Африки, Кубы, Вьетнама и Монголии благодаря T. Pócs, A. Borhidi, B. Janky и другим исследователями во второй половине XX века.

На начальном этапе (1976) гербарий хвойных включал примерно 1500 образцов, в последствии его коллекции начали быстро расти, благодаря организации работы по сбору растений в рамках «Проекта по дендрологической документации» (DDP, далее «Проект»), в ней приняли участие Zs. Debreczy, Gy. Biry, I. Rácz и другие коллекторы. Частью данной работы явился активный обмен образцами, начатый Zsolt Debreczy, впоследствии куратором гербария музея Естественной Истории Венгрии, «Проект» ставил своей целью создание в музее регионально значимого всеобъемлющего гербария древесных пород. Сборы, как из природных местообитаний, так и из культуры (из ботанических садов, арборетумов, частных коллекций) начали поступать в гербарий и пополнять уже существующие коллекции. Этот этап развития коллекций был связан с еще одним проектом, начатым Debreczy в 1971 г. совместно с Vera Csapody (1890–1985) и известного как Проект по созданию дендрологического атласа (DAP) (www.interdendr.org). Вначале в рамках «Проекта» гербаризировались все представители дендрофлоры умеренной и смежных с ней зон, но, начиная с 1976 г., была поставлена другая более конкретная цель – собрать гербарий хвойных, в котором было бы представлено максимально полное число представителей мировой флоры хвойных, и который мог бы послужить основой создания первых томов Дендрологического атласа ((Del Tredici, 1990). Наряду с работой по сбору растений было начато систематическое фотографирование поступающих образцов с целью продемонстрировать главные особенности строения дре-

весных растений, делая основной упор на голосеменные. Также приступили к созданию трехмерных художественных изображений растений гербария, которые неоднократно демонстрировались в США и в Венгрии - эта работа до сих пор является существенной частью проекта.

Для того чтобы достичь обозначенных выше целей, а именно создания всеобъемлющего дендрологического гербария (и как часть его гербария хвойных) с 1975 г. были организованы длительные серии экспедиций, включавшие обследования ботанических садов и арборетумов Венгрии, а впоследствии и других стран как в Европе, так и за ее пределами, для сбора живого и фиксированного материала для «Проекта» (см. ниже). Сбор образцов проводился и в местах естественного произрастания, отдельные виды и их местообитания документировались фотографиями. Характерной чертой работы по данному проекту явилось так называемое параллельное документирование, базирующееся на нашем убеждении, что для получения полноценного описания вида, он должен быть подробно документирован как из мест естественного произрастания, так и из культуры. Эта особенность работы также привела к быстрому росту числа гербарных образцов в коллекции, и обеспечила создание справочной коллекции, которая во многих случаях достаточно полно демонстрирует изменчивость таксона, тем самым предоставляя весьма ценный всеобъемлющий материал для работ по систематике.

В 1983 г. во время экспедиции в США сотруднику Проекта выдалась возможность познакомиться с директором Arnold Arboretum of Harvard University, профессором Peter Ashton, который пригласил их поработать в Арборетуме. Этот период с 1988 по 1992 г. был весьма плодотворным, не только благодаря уникальной возможности документировать дендрофлору в одной из первоклассных мировых коллекций, но и как начало совместной работы с International Dendrological Research Institute, Inc. (I.D.R.I.) а также с организацией Earthwatch (Proctor, 1988, Wolcott, 1989, Del Tredici, 1990). Начиная с 1991 г., сотрудниками Проекта были организованы экспедиции, дополнительно поддерживаемые I.D.R.I., в которых также приняли участие волонтеры Earthwatch, в ходе экспедиций были документированы хвойные и растущие рядом с ними другие древесные породы в центрах разнообразия хвойных: Мексике, Китае, Чили, на Тайване, в Японии, Новой Зеландии и Тасмании. Позже были дополнительно организованы экспедиции в район Гималаев, Индокитай, Среднюю Азию, Северную Америку, а также исследовательские поездки в Карибский регион, Мексику и Центральную Америку.

С 1994 г. развитие гербария шло в сотрудничестве с музеем Естественной Истории Венгрии с одной стороны (в лице István Rácz) и I.D.R.I. с другой (в лице ведущего ученого и главы Проекта Zsolt Debreczy). В настоящее время документация по Проекту включает несколько тысяч дендрологических рисунков, 120,000 черно-белых и 65,000 цветных фотографий, более 80,000 разнообразных гербарных образцов, все это служит основой для описаний, научных заключений, а также для обмена информацией.

Касательно хвойных, основные источники материала, накопленного в рамках Проекта, включают образцы из США (Debreczy, 1973), Англии (1973, 1975, 1977, 1983), Северной Америки (Debreczy, Rácz, and Biry 1983); а также сборы основных экспедиций команды Dendrological Atlas project в США и Мексику (1988-1992), Мексику и Гватемалу (1993-1994), Китай (включая Тибет) (1994-95, 1997, 1998, 2000, 2001, 2003, 2004), юго-западную Европу (1995), Чили и Тайвань (1996), Японию (1997), Новую Зеландию и Австралию (1998), Гималаи и Вьетнам (2003, 2004). Список исследованных регионов демонстрирует размах исследований сотрудников Проекта - во многих случаях были обследованы наиболее флористические разнообразные регионы Земного шара - которые также являются регионами с наибольшей плотностью населения. В этих регионах (к примеру, в субтропическом Китае и горах Мексики) особенно остро стоит вопрос о продолжающемся учете и сохранении биоразнообразия. Одним из результатов изучения и учета особенностей дендрофлоры умеренных зон, а также морфологической изменчивости и способов приспособления к условиям среды, стало описание нескольких новых таксонов хвойных (Debreczy & Rácz 1995, 1999, 2003). Открытие новых видов также привело к усилению природоохранных мер в конкретных районах (Debreczy & Rácz, 2003), что также подчеркивает сложность и важность создания дендрологической документации.

Коллекция хвойных в ВР включает 50 типовых образцов и большое количество «топотипов»: образцов редких, локально распространенных и часто находящихся под угрозой исчезновения видов, которые были собраны в своих типовых местообитаниях и таким образом представляют важный материал для таксономических исследований. Последние публикации по хвойным Debreczy и Rácz (2000, 2009) базируются в основном на этом гербарии, который будет продолжать служить справочной коллекцией для будущих исследований. Эти коллекции (наряду с во многом схожим, но независимым гербарием I.D.R.I. курируемым International Dendrological Foundation, смотри www.dendrologia.eu) открыты для ученых всех стран и могут с успехом использоваться студентами и исследователями в их работе для лучшего понимания мировой флоры хвойных.

References // Литература

- Debreczy Zs, Rácz I.* New species and varieties of conifers from Mexico // *Phytologia*, 1995. – 78 (4). – P. 217–243.
- Debreczy Zs, Rácz I.* The prostrate form of the Phoenician juniper: *Juniperus phoenicea* f. *prostrata*, f. nov. // *Studia bot. hung.* 1999. №29. – P. 87–94.
- Debreczy Zs, Rácz I.* Fenyők a Föld körül // *Conifers Around the World. Dendrológiai Alapítvány.* – Budapest. 2000.
- Debreczy Zs, Rácz I.* A re-assessment of the true firs (*Abies* Mill.) described from Mexico in // *Studia bot. hung.* 1995, – №34. – P. 81–110. 2003.
- Debreczy Zs, Rácz I.* *Conifers Around the World.* – Budapest: DendroPress, 2009 (in press).
- Del Tredici P.* 1990. The Dendrological Atlas: a legacy in the making // *Arnoldia*, 1990. – №3. – P. 21–28.
- Proctor J.* Visiting Botanists Prepare Tree Atlas. *Arboretum // Harvard University Gazette.* September 30, 1988.
- Wolcott G.F.* Documenting Dendroflora // *American Nurseryman.* July 1, 1989. – P. 64–75.

УДК 581.5 ©

© С.А. Розно

**К оценке перспектив древесных интродуцентов
в насаждениях лесостепи Среднего Поволжья****С.А. Розно****Ботанический сад Самарского государственного университета, г. Самара, Россия
E-mail: sambg@ssu.samara.ru****Concerning the perspectives of trees introduced in forest steppe plantings if Middle Povolzhye
S.A. Rozno**

Some features of natural dendroflora of Samara region that belongs to Middle Povolzhye are described in the article. The brief results of long-term investigations of trees and bushes introduced in the botanical garden of Samara State University are also given. The resistance of trees introduced in forest steppe conditions must be valued according to their hardiness to frosts and droughts (common and extreme severe seasons), their ability to grow, blossom and set fruits, seeds and to reproduce themselves without men's assistance.

На территории Самарской области, относящейся к Среднему Поволжью, естественно произрастает более 60 видов деревьев и кустарников (Плаксина, 2001), среди которых с большим отрывом преобладают лиственные листопадные растения, малочисленны хвойные, отсутствуют – лиственные вечнозеленые растения. Естественным типом лесонасаждений на территории, ныне занимаемой г. Самарой, были дубравы с примесью липы, кленовики, на песчаных почвах формировались сосняки, в поймах рек – осинники и осокорники, перемежавшиеся открытыми пространствами. Природная дендрофлора области включает виды, среди которых имеются участники различных типов естественных лесов (сосновых, дубрав, кленовиков, пойменных), а также кустарниковых группировок, свойственных не только лесостепи, но и представленным в понижениях рельефа в степи.

Согласно сведениям, приведенным в работе Т.И. Плаксиной (2001), число видов деревьев и кустарников, которые естественно произрастают в Самарской области либо наиболее обычны среди культивируемых, может равняться 80. На наш взгляд, это низший предел оценки, поскольку реально за счет числа видов-экзотов в настоящее время число видов дендрофлоры района гораздо выше. Число местных видов, обычных для естественных экосистем, агроценозов, городской среды, составляет 38, на долю нередких и редких видов приходится 7 и 22 вида соответственно, число очень редких видов – 3. Около 10 видов связаны с деятельностью человека, выращиваются в культуре либо дичают.

Общее число таксонов древесных растений, в различные годы за последние 75 лет проходивших интродукционные испытания в ботаническом саду Самарского государственного университета, составляет 1099, из них к настоящему моменту представлен 921 таксон. Наиболее многочисленны были виды (739 испытывавшихся, 580 живых), им заметно уступали формы, гибриды и сорта. Эти растения принадлежали к 5 семействам

голосеменных и 49 покрытосеменных (сейчас в коллекции представлено 42 семейства покрытосеменных), 137 родам. Были испытаны представители семейств, отсутствующих в составе местной дендрофлоры (из Gymnospermatophyta – Ginkgoaceae Engelm., Taxaceae S.F.Gray, среди Angiospermatophyta – Actinidiaceae Hutch., Anacardiaceae Lindl., Araliaceae Juss., Berberidaceae Juss., Bignoniaceae Juss., Buxaceae Dumort., Celastraceae R. Br., Celtidaceae Link, Elaeagnaceae Juss., Ericaceae Juss., Hippocastanaceae DC., Hydrangeaceae Dumort., Juglandaceae A.Rich. ex Kunth, Loganiaceae Lindl., Magnoliaceae Juss., Menispermaceae Juss., Moraceae Link, Oleaceae Hoff. et Link, Sapindaceae Juss., Schisandraceae Blume, Simarubaceae DC., Staphyleaceae Lindl., Tamaricaceae Link, Vitaceae Juss.

Для семейств, представленных в дендрофлоре района исследований, значительно расширен список видов (Cupressaceae Bartl., Ephedraceae Dumort., Pinaceae Lindl., Aceraceae Juss., Betulaceae S.F.Gray., Caprifoliaceae Juss., Cornaceae Dumort, Corylaceae Mirb., Fabaceae Lindl., Fagaceae Dumort., Grossulariaceae DC., Polygonaceae Juss., Ranunculaceae Juss., Rhamnaceae Juss., Rosaceae Juss., Salicaceae Mirb., Tiliaceae Juss., Thymelaeaceae Juss., Ulmaceae Mirb.). Для ряда семейств, представленных в местной флоре травами, было проведено интродукционное испытание древесных видов (Aristolochiaceae Juss., Asclepiadaceae R. Br., Euphorbiaceae Juss., Lamiaceae Lindl., Paeoniaceae Rudolphi, Rutaceae Juss., Solanaceae Juss.). Наибольшим числом видов были представлены следующие родовые комплексы: среди голосеменных – *Pinus* L. (13 видов), *Juniperus* L. и *Picea* A.Dietr. (по 9 видов), среди покрытосеменных – *Lonicera* L. (32 вида), *Clematis* L. (27 видов), *Crataegus* L. (23 вида), *Berberis* L. (21 вид).

Итоги изучения устойчивости древесных интродуцентов в неоднородных по годам природных условиях лесостепи позволяют нам сделать некоторые обобщения (Розно, 2005). Помимо определения устойчивости интродуцентов к отдельным экологическим факторам (морозостойкости, засухоустойчивости), необходимо рассматривать общую (комплексную) устойчивость этих видов в районе интродукции. С этой целью различными авторами применялось суммирование показателей устойчивости по отдельным балльным шкалам, с учетом различного числа показателей – от одного до трех и более факторов (например, Лапин, Сиднева, 1973; Калининченко, 1978; Плотникова, 1988; Огородников, 1993;). Так, распространенный в литературе метод оценки по Лапину, Сидневой (1973) предполагает учет зимостойкости, степени одревеснения годичных побегов, регулярность цветения и семеношения, интенсивность побегообразования и роста, возможные способы размножения и сохранение формы роста в культуре. Эта система оценки была использована нами ранее для определения перспективности 140 североамериканских древесных растений в условиях лесостепи (Розно, Потапов, 1991). Однако даже общепринятые методы оценки оставляют возможность их дальнейшей корректировки. Например, для условий Урала подобную работу выполнил Калининченко, 1978, предложивший учитывать зимостойкость, засухоустойчивость, цветение, плодоношение и способность натурализоваться и вычислять итоговый показатель как произведение баллов устойчивости. Л.С.Плотникова, корректируя метод оценки, принятый в ГБС РАН (Лапин, Сиднева, 1973), вывела из расчета показатель одревеснения побегов как коррелирующий с зимостойкостью растений (Плотникова, 1988).

Для условий лесостепи мы применили способ оценки перспективности интродуцентов с учетом основных показателей их развития. Мы считаем, что в условиях лесостепи в расчет устойчивости обязательно должна включаться оценка не только зимостойкости, но и засухоустойчивости интродуцентов. Поскольку погодные условия различных лет в лесостепи сильно изменчивы, следует учитывать показатели зимо- и засухоустойчивости как в средние, так и в экстремальные годы, поскольку засухи в лесостепи Среднего Поволжья наблюдаются в среднем раз в три года, а особо суровые зимы – раз в десять лет. Прочие критерии в целом совпадают с принятыми в ГБС РАН. Мы упростили математическую сторону расчетов, приняв следующие числовые оценки:

Зимостойкость: I балл – 6, II балла – 5, III балла – 4, IV балла – 3, V баллов – 2, VI баллов – 1, VII баллов – 0. Учитывались показатели средних и экстремальных сезонов.

Засухоустойчивость: I балл – 6, II балла – 3, III балла – 0. Учитывались показатели средних и экстремальных сезонов.

Цветение: регулярное – 3, нерегулярное – 1,5, отсутствие – 0.

Плодоношение: регулярное – 3, нерегулярное – 1.5, отсутствие – 0.

Формирование самосева: регулярное – 3, нерегулярное – 1.5, отсутствие – 0.

Сохранение формы роста в культуре – 3, изменение – 2.

В итоге максимальная сумма баллов устойчивости составила 36, данное число соответствовало своего рода «совершенной устойчивости».

Устанавливая числовые оценки, мы исходили из того, что в новых условиях виды могут развиваться, успешно формировать вегетативные структуры, но не проходить генеративных стадий. Такие виды могут быть успешно использованы человеком при создании насаждений, хотя срок существования данных видов в насаждениях строго ограничен жизнью отдельных экземпляров.

Например, высоко декоративные, особенно в осеннее время, клены японский и завитой в условиях дендрария не цветут и, соответственно, не формируют семян, но рекомендуются нами для включения в насаждения. Поэтому показателям, относящимся к оценке генеративных процессов, в максимуме мы присвоили значение 3. Подобные соображения заставили дать оценку 3 балла показателям формы роста (сохранения в культуре природного облика растения). Результаты балльной оценки перспективности выполнены для ныне представленных в коллекции и выпавших по разным причинам интродуцентов. В сокращенном виде для этих же растений просуммировали баллы, относящиеся только к показателям устойчивости (максимальная возможная оценка 24 балла).

Распределение видов в соответствии с суммой баллов устойчивости обнаружило значительные расхождения показателей, как для присутствующих в коллекции видов – группы 1 (от 8 до 36 баллов, максимально число видов с высокими оценками), так и для погибших от мороза, засухи и их сочетания – группы 2 (от 6 до 30 баллов, при максимуме видов с суммой баллов около 28) и погибших от механических повреждений или затенения – группы 3 (от 9 до 36 баллов, при максимуме видов с высокими оценками).

Анализируя полученные оценочные результаты, мы обнаружили, что недостаточно высокая сумма баллов еще не означает невозможности данного вида существовать в условиях лесостепи. Низкие итоговые значения могут быть связаны с отсутствием цветения, плодоношения, самосева, что возможно и при достаточной устойчивости к засухе или низким зимним температурам. В любом случае необходимо соотносить полученные показатели с реальными экологическими особенностями растений. Для вынесения заключения о возможности устойчивого роста и развития интродуцента в новых природных условиях необходимо проведение многолетних наблюдений. В случае высокой изменчивости погодных условий в разные годы (с чем мы, например, сталкиваемся в континентальном климате лесостепи) прогноз результатов интродукции становится еще более затруднительным.

Регулярное прохождение интродуцентом всех фаз развития, ежегодное цветение, формирование качественных семян, которые являются несомненными признаками успеха адаптации к новым природным условиям (Мамаев, 1991), при высокой выраженности могут сделать данные виды потенциальными компонентами биологического загрязнения. Как число, так и доля видов, у которых наблюдаются цветение, плодоношение, самосев, зависят от принадлежности интродуцентов к определенным географическим группам и отчасти связаны с общим объемом группы, на деле зависимость не сводится к арифметическим показателям. При регулярном цветении 800 видов 736 регулярно формируют семена и лишь у 197 зафиксирован самосев в условиях дендрария ботанического сада Самарского государственного университета. Доля видов, формирующих самосев, максимальна (превышает 40%) среди географических групп с обширными ареалами, захватывающими в том числе территорию европейской части бывшего СССР, но не произрастающих в природе в местных условиях (виды родов *Berberis*, *Euonymus*, *Lonicera*, *Swida*, *Viburnum* и др.). Среди экзотических групп самосев формируют многие сибирские, западноевропейские, дальневосточные, североамериканские виды (*Acer*, *Amelanchier*, *Clematis*, *Fraxinus*, *Robinia*, *Parthenocissus* и др.). Наличие самосева можно рассматривать как реальное подтверждение успеха интродукции в новых условиях.

Литература

- Калиниченко А.А. Оценка адаптации и целесообразности интродукции древесных растений // Бюллетень ГБС АН СССР. 1978. – Вып. 108. – С. 3–8.
- Лапин П.И., Сиднева С.В. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений // Опыт интродукции древесных растений. – М., 1973. – С. 7–67.
- Мамаев С.А. Экологические аспекты интродукции растений // Экология и интродукция растений на Урале. Свердловск, 1991. С. 3–6.
- Огородников А.Я. Методика визуальной оценки биоэкологических свойств древесных интродуцентов в населенных пунктах степной зоны // Интродукция древесных растений. – Ростов-на-Дону: Изд-во Ростовского университета, 1993. – С. 50–58.
- Плаксина Т.И. Конспект флоры Волго-Уральского региона. – Самара: Самарский университет, 2001. – 388 с.
- Плотникова Л.С. Научные основы интродукции и охраны древесных растений флоры СССР. – М.: Наука, 1988. – 264 с.
- Розно С.А., Потапов С.И. Интродукция североамериканских деревьев и кустарников в Самаре // Интродукция, акклиматизация, охрана и использование растений. – Самара, 1991. – С. 55–62.
- Розно С.А. Эколого-биологический анализ итогов интродукции древесных растений в лесостепи Среднего Поволжья. Авторефер. дисс. ... кандидата биол. наук. – Самара, 2005. – 20 с.

УДК 631.524

© Ю.А. Романов, Л.И. Романов, О.П. Семакина

Лесной ботанический сад

Ю.А. Романов, Л.И. Романов, О.П. Семакина

Государственное учреждение Удмуртской Республики «Удмуртский ботанический сад»; Отдел интродукции и акклиматизации растений в Удмуртии, Удмуртского научного центра УрО РАН. г.Ижевск, Россия
E-mail: udm.botsad@mail.ru

Natural Botanical Garden

Yu. A. Romanov, L. I. Romanova, O. P. Semakina

A natural botanical garden contains ecological paths, connecting wood and garden displays, separate botanical objects, which are thinned out due to objects of little value, that restrains the growth. The garden displays are designed in the botanical garden by Yu. A. Romanov, a docent. The design of the natural botanical garden aims to save natural flora and to work actively with its objects.

Лесные ботанические сады имеются на территории Германии в г.Эберсвальде, в г.Дрездене – сад Тарандт, в Венгрии – Шопроне (Астров, 1976). В Удмуртском ботаническом саду, в целях исполнения конвенции ООН «О биоразнообразии» от 29 декабря 1993 года, на территории Старо-Казмасского и Докшинского вишневого экологобиологических стационаров создается Лесной ботанический сад. В его составе экологические тропы, лесные, садовые экспозиции, отдельные ботанические объекты, освещенные от сдерживающих рост малочисленных в данных экспозициях особей.

В Лесном ботаническом саду в настоящее время формируются следующие садовые экспозиции.

«Сад Баг-Су – реликтовый сад с родниками, хвоем приречным». Назван в древне – иранской садоводческой традиции. Представляет собой первую садовую экспозицию Лесного ботанического сада. Заложена в 2004–2005 годах.

На территории лесного приречного участка площадью в 1,0 га, на основе 5 родников, устроены 7 небольших водоемов с переливающейся из одного в другой водой и 5 террас на нависающем над родниками в форме амфитеатра склоне. Водоемы и террасы вместе с природной куртиной хвоща приречного (*Equisetum fluviatile* L.) предназначены для сохранения самого хвоща и символической демонстрации филогенеза растительного мира.

На террасах по систематическому признаку высажены представители типов, семейств растений в порядке филогенеза.

Непосредственно под самым верхним родником устроен первый по счету, верхний водоем размером 6х4 м, дном которому служат обнаженные в процессе выкапывания котлована плиты песчаника. Водоем символизирует среду, в которой протекали начальные стадии филогенеза растений – фотосинтезирующих прокариот и водорослей в кембрийский и ордовикский геологические периоды отложения пород. Расположенная над верхним водоемом первая, нижняя терраса символизирует силурийский и девонский периоды, образования мхов и папоротникообразных – плаунов, хвощей. На этой нижней террасе высажены растения мха (*Bryophita*) и плауна булавовидного (*Lycopodium clavatum* L.), завезенного из Увинского района Удмуртии. 2-я и 3-я террасы символизируют девонский и каменноугольный периоды развития жизни на Земле – 390 млн.лет назад – пятую ступень филогенеза – широкого распространения папоротников.

На 2-й террасе высажены растения щитовника мужского (*Dryopteris filix mas* L.) из окрестностей сада Баг-Су; на 3-й – корневища папоротника Орляка (*Pteridium aquilinum* L.), 4-я терраса символизирует пермский, триасовый и юрский геологические периоды мезозойской эры (230–195 млн. лет назад), и шестую ступень филогенеза растительного мира - появление, распространение среди папоротников нового типа растительности – голосеменных. На этой террасе высажены 7 видов представителей голосеменных растений семейств сосновых и кипарисовых. 5-я терраса, соответствует меловому геологическому периоду мезозойской эры (137 млн.лет назад) и седьмой ступени филогенеза (господство цветковых, покрытосеменных растений). Высажено 9 видов растений.

«Сад с осветленными кедррами» (Петуховская горка). Площадь 0,5 га. Произрастает сосна кедровая сибирская (*Pinus sibirica* Du Tour) в возрасте 35 лет в количестве 28 деревьев. Экспозиция устроена в 2005 году путем осветления *Pinus sibirica* подавляемых разросшимися вплотную к ним обыкновенными соснами.

В составе Лесного Ботанического сада формируются также следующие экспозиции:

«Сад папоротника Орляк» (Петуховская горка), «Сад ацтеков» (флора Америки на поляне у ручья Студеный), «Лесосад кустарниковой вишни» (Подъеланюшкин лог). Проведена очистка лесосада от сорной растительности. Прориты центральная аллея и две дорожки по саду. В последние годы разросшуюся кустарниковую вишню *Cerasus fruticosa* Pall. вытесняет хвощ зимующий.

«Лесосад черной смородины» на площади 0,5 га. (Подъеланюшкин лог). В 1998 году осуществлена очистка лесосада.

«Сад с черемшой». Заложен в 1993 году на берегу пруда. Растения завезены из поймы реки Чернушки д. Емелино Свердловской области.

«Сад удмуртской флоры». Заложен в 1996г. Площадь 5,4 га. Предназначен для закладки дендрария удмуртской древесной флоры по географическому принципу.

Главный дендрарий расположен на лесном участке. На протяжении 2004 года осуществлена очистка лесного участка таким образом, чтобы устроить комнаты и залы со стенами, образованными плотными рядами елей. Предназначен для размещения коллекций родовых комплексов интродуцируемых растений.

В 2007 году начата закладка новых садовых экспозиций Лесного ботанического сада: «Сад 9 дубов», «Сад Италмас»; а также 4 новых аллей каждая протяженностью по 300–400 метров; в 2008 году – осуществлены первые посадки живой изгороди вдоль Докшинского вишневого заповедника и на его коллекционном участке.

Литература

Астров А.В. Ботанические сады Центральной Европы. – М., 1976. – 105с.

УДК 630*181.28 (470.333)

© В.И. Рубцов, Е.Н. Самошкин, А.Н. Ткаченко

Итоги интродукции древесных растений в Брянской области

В.И. Рубцов, Е.Н. Самошкин, А.Н. Ткаченко

БГИТА, Брянск, Россия

E-mail: BGITAkafSPLS@yandex.ru

Results of introduction of wood plants in Bryansk region

V.I. Rubtsov, E.N. Samoshkin, A.N. Tkachenko

The information on the botanical gardens, dendrarium and other dendrological organizations as well as on adaptations of introduced plants in Bryansk region is given in the paper.

В текущем году исполняется 65 лет Мичуринскому саду в г. Брянске и 70 – дендрарию в Брянском учебно – опытном лесничестве. Эти объекты (зеленые лаборатории) предназначались для учебных и научных целей, стали центром интродукции древесных растений в Брянском регионе. Все работы проводились под руководством Бориса Владимировича Гроздова (1899 – 1964 гг.) (Борис Владимирович Гроздов..., 2007; Гроздов, 1960). В 1964 г., после ухода его из жизни, объект был переименован в ботанический сад имени профессора Б.В. Гроздова. Учитывая небольшую площадь сада (около 1 га) растения разных жизненных форм размещались по определенной схеме с учетом их светолюбия и теневыносливости. Особое внимание уделялось древесным таксонам. Интродуценты размещались как в открытом, так и в закрытом грунтах.

В этом году исполнилось 110 лет со дня рождения основателя и бессменного зав. кафедрой дендрологии и селекции (ныне садово-паркового и ландшафтного строительства), заслуженного деятеля науки РСФСР, доктора биологических наук, профессора Б.В. Гроздова. При создании дендрологических стационаров педагог и ученый постоянно получал помощь от ГБС АН СССР, поддерживал научные контакты с известным в стране и мире дендрологом П.И. Лапиным. В дальнейшем сотрудничество осуществлялось через Совет ботанических садов. Из ГБС кафедра немало получила образцов посевного и посадочного материала, использовала науч-

ные и методические разработки, рекомендации ГБС по интродукции, селекции и семеноводству древесных растений (Лапин, Сиднева, 1973).

Обмен семенами осуществлялся со многими ботаническими садами страны. Так, до 1991 г. на грядках питомников было высеяно около 20 тыс. полученных образцов семян, в обмен выслано не менее 8 тыс. К 1970 г. в ботаническом саду насчитывалось до 500 видов, форм и сортов древесных и многолетних травянистых растений, размещенных в плотных экспозициях. С возрастом особи разрастались, им становилось тесно. Чтобы сохранить ценные виды, часть из них пересаживалась в парки и скверы, на пришкольные участки. Для испытания интродуцентов в разных почвенно-грунтовых условиях региона совместно с работниками лесного хозяйства в лесхозах было заложено 15 дендрариев, которые сыграли важную роль в увеличении видового разнообразия особенно рекреационных лесов.

Ботанический сад и дендрарий способствовали сохранению и восстановлению старинных (до 25) и созданию новых (до 10) парков, куда были переданы десятки тысяч сеянцев и саженцев интродуцированных растений. Созданную сеть условно можно считать филиалом ботанического сада им. Б.В. Гроздова. Через зеленые лаборатории кафедры прошли обучение более 20 тыс. студентов, учащейся молодежи Брянской и смежных областей. Результаты исследований нашли отражение в сотнях научных статей, в учебниках и учебных пособиях по дендрологии, селекции, ботанике, физиологии растений, дисциплинам озеленительного цикла. Приводимые сведения в настоящей статье могут быть дополнены другими публикациями (Декоративная дендрология..., 2007; Лобанов, 1971; 1977; Рубцов, 1995; 1997; Рубцов и др., 2006; Самошкин, Рубцов, 2001).

К настоящему времени закончен учет интродуцированной дендрофлоры на территории Брянской области. Зарегистрировано 610 таксонов, из них: видов – 515, форм, сортов и культиваров – 195; по жизненным формам: деревья – 232 (38,4%), небольшие деревца или кусты – 58 (9,5%), кустарники – 284 (46,6%), лианы – 20 (3,3%), кустарнички – 4 (0,7%), полукустарники – 9 (1,5%). Листопадные таксоны составляют 90%, вечнозеленые – 10%; растения из отдаленных регионов России и ближнего зарубежья – 265 (43%), из стран Европы, Азии, Северной Америки – 182 (30%), без определенного ареала – 163 (27%).

Богае других представлена дендрофлора Северной Америки. Все виды и внутривидовые категории объединены в 93 рода и 41 семейство. Наиболее крупные родовые комплексы: *Salix* L. – 54 таксона, *Lonicera* L. – 29, *Philadelphus* L. – 27, *Syringa* L. – 26, *Betula* L. и *Acer* L. – по 20, *Pinus* L. – 20, *Sorbus* L. – 19, *Larix* Mill. и *Malus* Mill. – по 11, *Padus* Hill. – 6, *Alnus* Hill. и *Juglans* L. – по 4.

Аборигенная дендрофлора насчитывает 113 видов и 197 форм. Вся дендрофлора области составляет 1020 видовых и внутривидовых таксонов. Опыт интродукции Б.В. Гроздова и его учеников позволил внедрить в различные типы посадок 500 видов, форм, культиваров интродуцентов (лесные, декоративные, плодово-ягодные). При рекультивации участков, вышедших из-под торфоразработок, фосфоритных выработок в Брянской и железнодорожных – в Курской областях использованы разные виды *Populus* L. и *Salix* L., *Acer negundo* L., *Caragana arborescens* Lam. и *C. frutex* L., *Pinus banksiana* Lamb. и *P. strobus* L., *Robinia pseudoacacia* L.

В Брянском учебно-опытном лесничестве на 10 га произведены посадки *Abies balsamea* (L.) Maxim., *Pinus banksiana* и *P. strobus*, *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco, *Thuja occidentalis* L., возраст которых около 100 лет. В пойме Десны (городская черта) на 12 га созданы культуры из *Fraxinus lanceolata* Borkh. и *F. pennsylvanica* Marsh. – возраст 55 лет. В Брянском лесном массиве на 400 га выполнены производственные посадки *Larix sibirica* Ledeb. – 10...100 лет, *Pinus sibirica* Du Tour – на 100 га. Небольшие участки занимают *Juglans cinerea* L. и *J. mandshurica* Maxim. С целью привлечения птиц в лесные экосистемы большими и малыми группами внедрены интродуценты родовых комплексов: *Amelanchier* Medik., *Aronia* Med., *Berberis* L., *Cerasus* Hill., *Crataegus* L., *Lonicera* L., *Padus* Hill., *Sambucus* L., *Sorbus* L. и др. Для повышения эстетической ценности ландшафтов наш опыт позволяет рекомендовать виды и формы интродуцентов: *Abies* Mill., *Betula*, *Larix*, *Philadelphus*, *Picea* A.Dietr., *Pinus*, *Rosa* L., *Spiraea* L., *Swida* Opiz, *Syringa*, *Thuja* L. и др.

У садоводов любителей пользуются спросом *Actinidia kolomikta* Maxim., *Amelanchier ovalis* Medik., *Armeniaca vulgaris* Lam., *Chaenomeles japonica* (Thunb.) Spach, *Crataegus submollis* Sarg., *Hippophae rhamnoides* L. (разные формы и сорта), *Lonicera edulis* Turcz., *Prunus cerasifera* Ehrh., *Ribes aureum* Pursh., *Schisandra chinensis* (Turcz) Baill., *Vitis amurensis* Rupr. В городских посадках: на улицах, в скверах и парках, на участках около жилых и административных зданий, на территориях школ, больниц, спортивных сооружений, на землях церковей и монастырей зарегистрировано до 250 видов и форм. В последние годы для озеленения частных усадеб возрос спрос на особо декоративные низкорослые растения. Представляют интерес виды по типу кроны (плакучие, колонновидные, пирамидальные, шаровидные, карликовые); по окраске и рассеченности листьев, особое внимание уделяется красиво- и долгоцветущим кустарникам.

База по размножению и выращиванию крупномерного посадочного материала в Брянске не развита. Мелкие озеленительные структуры приобретают его разными способами; часто закупают в других областях

России, в Беларуси и даже в Польше. Многие выпускники кафедры садово-паркового и ландшафтного строительства Брянской государственной инженерно-технологической академии успешно решают вопросы озеленения объектов г. Брянска и области, Москвы, С.-Петербурга, Орла и других мест.

На лесохозяйственном факультете дисциплина «Дендрология» изучается всеми студентами, а по специальности «Садово-парковое и ландшафтное строительство» и «Декоративная дендрология». Хорошая учебная база позволяет готовить высококвалифицированных специалистов. На кафедре преумножается наследие Б.В. Гроздова. Проводятся наблюдения и опыты с интродуцентами, изучается внутривидовая изменчивость, ведется отбор особо декоративных видов и форм для создания разных типов озеленительных композиций.

Однако, в последние годы в условиях рыночных отношений почти прекратился обмен семенами, имеют место хищения коллекционного материала и другие негативные явления.

Мы искренне приветствуем участников международной конференции по проблемам современной дендрологии, которая будет способствовать повышению интереса к биологическому разнообразию древесных растений, их сохранению и направленному обогащению флоры России.

Литература

- Борис Владимирович Гроздов: творческий образ ученого и педагога / Сост. В.И. Рубцов, Е.Н. Самошкин, А.В. Городков. – Брянск: БГИТА, 2007. – 44 с.
- Гроздов Б.В. Дендрология: Учеб. для лесохоз. вузов и фак. – М.–Л.: Госбумлесиздат, 1960. – 355 с.
- Декоративная дендрология. Раздел «Дендрологическое разнообразие и его значение в улучшении лесных и городских экосистем»: Учеб. пособие для лесохоз. фак. / Сост. В.И. Рубцов, Е.Н. Самошкин. – Брянск: БГИТА, 2007. – 36 с.
- Лапин П.И., Сиднева С.В. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений // Опыт интродукции древесных растений. – М.: изд. ГБС АН СССР, 1973. – С. 7–67.
- Лобанов Н.В. Микотрофность древесных растений. – М.: Лесн. пром-сть, 1971. – 216 с.
- Лобанов Н.В., Никончук В.Н., Рубцов В.И. Ботаническому саду им. Б.В. Гроздова – 30 лет // Бюл. Главного ботан. сада. – М.: АН СССР, 1977. – Вып. 104. – С. 109–110.
- Рубцов В.И., Самошкин Е.Н. Интродукция древесных растений – важнейший путь увеличения биологического разнообразия лесных экосистем // Изв. вузов. Лесн. журн., 1997. – № 1–2. – С. 44–47.
- Рубцов В.И. Ценные интродуценты как база для повышения биологического разнообразия лесных экосистем Брянской области // Биолог. разнообразие лесн. экосистем. – М., 1995. – С. 338–340.
- Рубцов В.И., Самошкин Е.Н., Ткаченко А.Н. Итоги работы по интродукции и семеноводству на опытных объектах Брянского опытного лесничества // 100-летие Брян. опыт. лес-ва БГИТА. – Брянск, 2006. – Т.1. – С. 144–151.
- Самошкин Е.Н., Рубцов В.И. Дендрологические объекты как источник экологического разнообразия древесных растений Брянской и смежных областей // Лесн. стационарные исследования (методы, результаты, перспектива): Матер. совещ. ин-та лесоведения РАН (М., 18–20 сент.2001). – Тула, 2001. – С. 486–488.

УДК 631. 529: 582. 772. 2 (470.57 - 57-25)

© Н.А. Рязанова

Биологические особенности клена гиннала (*Acer ginnala* Maxim.) при интродукции в г. Уфе

Н.А. Рязанова

Ботанический сад-институт УНЦ РАН, Уфа, Россия
E-mail: nad-ryazanova@yandex.ru

Biological peculiarities of *Acer ginnala* Maxim. introduced in Ufa

N.A. Ryzanova

The results of introduction of *Acer ginnala* Maxim. in Ufa Botanical Garden-Institute is given. Morphometrical parameters, qualitative and linear values of seeds, seasonal rhythm of development and winter hardiness are characterized.

В коллекции кленов ботанического сада-института УНЦ РАН представители Восточноазиатской флористической области составляют 25%. Одним из наиболее характерных ее представителей является клен гиннала, или приречный (*Acer ginnala* Maxim.). Произрастает он на российском Дальнем Востоке, в северо-восточном Китае, Северной Корее и южной части Внутренней Монголии. Встречается равномерно по всему ареалу по берегам рек, на песчано-каменистой почве на открытых солнечных местах (Аксенова, 1975). В естественных условиях произрастания этот вид клена большей частью кустарник или небольшое дерево до 6-7 м высоты, со стволом 10-20 см в диаметре, с шатровидной кроной, листьями 4 - 8 см длины и 3 - 6 см ширины, черешками 1,5 - 4 см длины (Замятин, 1958). Общая длина крылаток составляет 2,56 - 2,67 см в Приморском крае и 2,58 см в Хабаровском крае. Вес 1000 шт. от 16,8 до 27,60 г. (Пшениникова, 1990).

Климатические условия естественного района произрастания характеризуются высокой относительной влажностью воздуха, которая в среднем равна 40-50%. Годовое количество выпадающих осадков колеблется от 200 мм на севере до 800 мм на юге. Продолжительность вегетационного периода в среднем 160 дней с отклонениями от 140 до 180 дней (Арнаутов, 2008). Условия Уфимского ботанического сада в климатическом отношении характеризуются более низкой температурой воздуха зимой, сухостью почвы и воздуха, сыростью в осеннее и раннезимнее время, чем климат Дальнего Востока. Среднегодовая температура воздуха равна 2,6°. среднегодовое количество осадков равно 580 мм. Безморозный период продолжается в среднем 144 дня (Кадильникова, 1960).

Введение в культуру дальневосточных видов кленов, в том числе и клена гиннала на территории европейской части России началось во второй половине XIX века. На Урале этот вид известен с 1930-х годов. В г. Екатеринбурге *Acer ginnala* появился в 30-40 гг., где он растет в виде довольно крупного кустарника (обычно до 3 м, а иногда до 5 м). Плодоносит ежегодно и очень обильно. Подмерзает только в суровые зимы. В настоящее время является одним из наиболее распространенных декоративных видов в садах и парках г. Екатеринбурга (Мамаев, Дорофеева, 2005).

В Ботанический сад-институт УНЦ РАН *Acer ginnala* впервые интродуцирован в конце 1930-х гг. из Дальневосточной базы АН СССР. Экземпляры, выращенные из дальневосточных семян, были высажены в дендрарий в 1941 г, где на сегодняшний день сохранился только один экземпляр. Возможно, что именно эти растения были описаны А.Л. Коркешко при подведении итогов наблюдений над дальневосточными древесными и кустарниковыми породами с 1935 по 1950 г. Им были отмечены: высокая морозоустойчивость, обильное плодоношение, а также высота растений, которая у некоторых 15-летних экземпляров достигала 2,6 м (Коркешко, 1952).

В настоящее время в ботаническом саду имеются так же растения, полученные саженцами из Главного Ботанического Сада (г. Москва) предположительно 1976 г. посадки. В условиях г. Уфы клен гиннала растет в виде куста или кривоствольного дерева. Омоложденные экземпляры на партерном участке (11 экз.) в возрасте 6 лет имели высоту 4,6±0,14 м (табл. 1), диаметр ствола 2,7±0,22 см и ширину кроны 3,1±0,22 м. Растения, находящиеся на участке рода *Acer* L., в возрасте 32 лет по своим параметрам были меньше, чем порослевые, и имели высоту 3,7±0,23 м, диаметр ствола 2,20,21 см, ширину кроны 2,1±0,15 м.

Кора на стволе серая с продольными бороздками, на молодых побегах красновато-бурая. Почки сидячие с 8-10 чешуями. Размеры листьев и крылаток в ботаническом саду близки к их размерам в природных условиях. Листья трехлопастные, длина средней лопасти в два раза превышает ширину, боковые лопасти несколько вверх направленные; на плодущих ветках листья почти цельные или цельные, яйцевидные или продолговато-яйцевидные, в среднем 6,4±0,18 см длины и 4,1±0,16 см ширины, на верхушке более или менее оттянутые, со слабо сердцевидным, иногда почти усеченным основанием, неравно пильчато-зубчатые или дважды зубчатые, тонкие, голые, блестящие, сверху темно-зеленые, снизу более светлые с редкими волосками. Черешки желобчатые 3,3±0,13 см длины. Осенняя окраска листьев от желто-оранжевой до темно-бордовой. Цветки мелкие желтоватые собраны в многоцветковые метелки. Длина двукрылаток от 2,4±0,02 см до 2,7±0,03 см, крылатки расположены под острым углом (51,6±1,82°) (табл. 2).

Масса 1000 шт плодов 26,0 г. Доброкачественность семян с порослевых экземпляров - 92,8%, экземпляров старшего возраста - 81,5%. Для старовозрастных экземпляров также характерно наличие пустых и недоразвитых семян. Семян зараженных вредителями нет. В соответствии с ГОСТ 13857 - 95 семена *A. ginnala*, произрастающего в ботаническом саду относятся к II классу качества.

Важнейшим из показателей оценки перспективности интродуцентов являются и сведения об особенностях их фенологического развития. Так, по многолетним фенологическим наблюдениям набухание почек данного вида приходится на 29 апреля, а раскрываться они начинают 8 мая. Средняя дата облиствения - 15 мая. Цвести начинает обычно в конце мая - начале июня (средняя дата - 28 мая). Длительность цветения составляет 14 дней. Плодоношение ежегодное, обильное. Крылатки начинают созревать 19 августа, массовое созревание наблюдается через 9 дней; держатся до весны. Начало расцветивания листьев приходится на 31 августа. Листопад

Таблица 1. Морфометрические параметры *Acer ginnala*

| Параметры | A | $\bar{x} \pm m_x$ | y | CV, % | P, % |
|------------------------------------|----|-------------------|------|-------|------|
| Высота деревьев, м | 32 | 3,7±0,23 | 0,56 | 15,1 | 6,2 |
| | 5 | 4,6±0,14 | 0,47 | 10,3 | 3,1 |
| Диаметр ствола на уровне груди, см | 32 | 2,2±0,21 | 0,83 | 37,6 | 9,4 |
| | 5 | 2,7±0,22 | 1,07 | 39,0 | 8,2 |
| Средняя ширина кроны, м | 32 | 2,1±0,15 | 0,37 | 7,1 | 17,6 |
| | 5 | 3,1±0,22 | 0,74 | 7,1 | 23,9 |
| Длина листа, см | 32 | 7,0±0,20 | 1,38 | 19,7 | 2,8 |
| | | 6,4±0,18 | 1,27 | 19,8 | 2,8 |
| Ширина листа, см | 32 | 4,6±0,14 | 1,02 | 22,2 | 3,1 |
| | | 4,1±0,16 | 1,14 | 27,6 | 3,9 |
| Длина черешка, см | 32 | 3,2±0,12 | 0,88 | 27,2 | 3,8 |
| | | 3,3±0,13 | 0,91 | 27,5 | 3,8 |

A - возраст, лет; $\bar{x} \pm m_x$ - среднее арифметическое с ошибкой средней; y - среднее квадратическое отклонение; CV, % - коэффициент вариации; P, % - ошибка опыта.

Таблица 2. Линейная и весовая характеристика семян и плодов *Acer ginnala*

| Параметры | $\bar{x} \pm m_x$ | y | CV, % | P, % |
|--|----------------------------|------|-------|------|
| Масса навески* плодов, г | 5,2±0,10 | 0,23 | 4,4 | 2,0 |
| Масса навески* обескрыленных плодов, г | 4,2±0,09 | 0,20 | 4,7 | 2,1 |
| Длина двукрылатки, мм | 2,7±0,03 | 0,21 | 7,7 | 1,2 |
| Ширина двукрылатки, мм | 2,1±0,05 | 0,33 | 15,4 | 2,4 |
| Длина крылатки, мм | 24,5±0,43 | 2,34 | 9,6 | 1,8 |
| Ширина крылатки, мм | 21,8±0,36 | 1,94 | 8,9 | 1,6 |
| Длина крыла, мм | 23,9±0,29 | 1,60 | 6,7 | 1,2 |
| Ширина крыла, мм. | 8,7±0,19 | 1,06 | 12,2 | 2,2 |
| Угол расхождения крыльев, ° | 51,6±1,82 | 9,97 | 19,3 | 3,5 |
| Длина капсулы, мм | 9,2±0,21 | 1,15 | 12,5 | 2,3 |
| Ширина капсулы, мм | 4,8±0,05 | 0,30 | 6,2 | 1,1 |
| Диаметр капсулы, мм | 2,0±0,06 | 0,30 | 5,0 | 2,3 |
| Толщина перикарпа, мм | 0,15±8,95×10 ⁻³ | 0,05 | 32,0 | 5,9 |
| Длина семени, мм | 6,5±0,12 | 0,66 | 10,1 | 1,8 |
| Ширина семени, мм | 1,3±0,03 | 0,14 | 10,7 | 2,0 |
| Толщина семени, мм | 3,1±0,05 | 0,29 | 9,4 | 1,7 |

* - навеска составляет 200 шт. плодов или семян с перикарпом.

начинается 26 сентября и продолжается до 9 октября. Средняя длительность вегетации 149 дней. Зимостойкость I балл по шкале ГБС (Лапин и др., 1975). На территории ботанического сада имеется самосев данного вида клена. При проведении дисперсионного анализа было установлено, что на фенофазы набухания почек, начала цветения, начала созревания плодов, а также на общую продолжительность периода вегетации кленов в значительной степени влияют видовые особенности клена, фенофаза набухания почек и общая продолжительность вегетации значимо зависят и от условий года.

Таким образом, принимая во внимание морфопараметры коллекционных экземпляров близкие к размерам вида в естественных условиях произрастания, ежегодное обильное цветение и плодоношение, качество семян, зимостойкость, а также наличие разновозрастного самосева, клен гиннала можно отнести к высокоустойчивым растениям (балл VI) в соответствии со шкалой интродукционной устойчивости растений (Трулевич, 1991), что говорит об успешной акклиматизации этого вида в условиях г. Уфы.

Литература

- Аксенова Н.А. Клены. – М., 1975. – 93 с.
- Арнаутов М.Н. Дальневосточные древесные растения в Санкт–Петербурге // Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века. Мат–лы всероссийской конф. – Петрозаводск, 2008. – С. 179–181.
- Замятин Б.Н. Семейство Кленовые // Деревья и кустарники СССР. – М.–Л., 1958. – Т. IV. – С. 405–499.
- Сахарова А.С., Якупов Н.Я. Научное и практическое значение обогащения ассортимента декоративных деревьев и кустарников для озеленения в Башкирской АССР // Интродукция и селекция растений на Урале. – Свердловск, 1967. – Вып. 54. – С. 121–125.
- Кадильникова Е.И. Климат района г. Уфы. Записки Башкирского филиала Географического общества СССР. – Уфа, 1960, – С. 61–71.
- Коркешко Л.А. Дальневосточные древесные породы в условиях Башкирского ботанического сада // Бюл. ГБС. 1952. – Вып.12. – С. 39–45.
- Латин П.И. и др. Древесные растения Главного ботанического сада АН СССР. – М., 1975. – С. 18–19.
- Мамаев С.А., Дорофеева Л.М. Интродукция клена на Урале. – Екатеринбург, 2005. – 104 с.
- Пиенникова Л.М. Внутривидовая изменчивость двукрылаток дальневосточных видов клена // Бюл. ГБС. – Вып. 154. – С. 39–45.
- Трулевич Н.В. Эколого–фитоценотические основы интродукции растений. – М., 1991. – 216 с.

УДК 58:502.75 + 631.529

© Р.З. Саодатова

Видовой состав и структурные сочетания древесных растений на экспозиции флоры Восточной Европы ГБС РАН

Р.З. Саодатова

ГБС РАН, г. Москва, Россия
E-mail: rsaodatova@mail.ru

Specific composition and structural combinations of wood plants on the exposition of the Eastern Europe flora of the MBG RAS
Saodatova R.Z.

The list of wood plants of the collection of the Eastern Europe flora of the MBG RAS includes 79 species from 52 genera and 23 families. The species are classified by following life forms: trees and shrubs (71 species), dwarf shrubs, subshrubs and dwarf subshrubs (8 species). Five structural combinations of wood plants on the exposition are considered.

Экспозиция флоры Восточной Европы в Главном ботаническом саду создана в 1945–1946 гг. на основе естественных лесных фитоценозов – дубравы, хвойных и широколиственных лесов (Ботанико-географические ..., 2007). Данная экспозиция может служить примером обогащения обедненных естественных фитоценозов (Трулевич, 1991). Сбор семян и живых растений для создания искусственных популяций осуществлялся в природе.

В настоящее время список древесных растений коллекции флоры Восточной Европы ГБС РАН включает 79 видов из 52 родов и 23 семейств, что составляет 24% от общего числа видов древесных растений европейской части СССР, по данным Л.С. Плотниковой (1988), – 327 видов из 105 родов и 37 семейств. Названия видов и семейств соответствуют сводке С.К. Черепанова (1995).

Семейство Rosaceae представлено наибольшим числом видов относительно всего списка таксонов (26,6%) с разнообразием рода *Rosa* (6 видов). Семейства Caprifoliaceae и Salicaceae включают по 6 видов (7,6%), Pinaceae и Betulaceae по 5 видов (6,3%), Aceraceae, Fabaceae, Grossulariaceae и Oleaceae по 4 вида (5,1%). Остальные семейства (Aprocynaceae, Asteraceae, Berberidaceae, Celastraceae, Cistaceae, Cornaceae, Cupressaceae, Fagaceae, Lamiaceae, Rhamnaceae, Thymelaeaceae, Tiliaceae, Ulmaceae, Vacciniaceae) представлены одним-двумя видами.

Жизненные формы древесных и полудревесных растений по классификации И.Г. Серебрякова (1964) представлены деревьями (25 видов), деревьями или кустарниками (6 видов), кустарниками (40 видов), кустарничками (3 вида), полукустарниками (2 вида) и полукустарничками (3 вида).

Рассмотрим структурные сочетания древесных растений на экспозиции. Согласно классификации основных структурных сочетаний растений на ботанико-географических экспозициях отдела флоры, по Н.В. Трулевич (1991), древесные растения входят в состав многоярусных и двухъярусных многокомпонентных эколого-фитоценологических групп.

I. Многоярусные многокомпонентные сочетания растений:

1. Участок хвойных лесов.

Древесный ярус сформирован в основном *Picea abies* (L.) Karst. с участием **Pinus sylvestris* L., достигающими высоты 20 м. Среди хвойных пород встречаются и мелколиственные – **Betula pendula* Roth, **Populus tremula* L. В подлеске **Frangula alnus* Mill., **Padus avium* Mill., **Viburnum opulus* L., **Sorbus aucuparia* L., **Juniperus communis* L., **Rubus idaeus* L., **Sambucus racemosa* L., **Lonicera caerulea* L., **Ribes spicatum* Robson. В кустарничковом ярусе растут бореальные виды – **Vaccinium myrtillus* L., **V. vitis-idaea* L.

2. Участок широколиственных лесов.

Первый древесный ярус из **Quercus robur* L. в возрасте до 200 лет и **Tilia cordata* Mill. Второй ярус образуют *Fraxinus excelsior* L., **Carpinus betulus* L., **Ulmus laevis* Pall., **Acer platanoides* L. Подлесок формируют как естественные насаждения **Corylus avellana* L., **Lonicera xylosteum* L., **Euonymus verrucosa* Scop., так и посадки *Euonymus europaea* L., **Rhamnus cathartica* L., **Crataegus sanguinea* Pall., **Acer campestre* L. и др.

3. Участок флоры Карпат: древесные растения лесного пояса.

Древесный полог буково-пихтового леса образуют *Abies alba* Mill., **Fagus sylvatica* L., **Acer pseudoplatanus* L. В подлеске **Lonicera nigra* L., **Rosa pendulina* L., **Syringa josikaea* Jacq. fil., **Ribes alpinum* L., а в наземном покрове неморальный кустарничек **Vinca minor* L.

II. Двухъярусные многокомпонентные сочетания растений:

1. Участок степных кустарников, включая меловые обнажения. **Amygdalus nana* L., **Cerasus fruticosa* Pall., **Cotoneaster melanocarpus* Lodd., **Prunus spinosa* L., **Spiraea crenata* L., **Caragana frutex* (L.) C. Koch, **C. scythica* (Kom.) Pojark., **Genista tinctoria* L., полукустарник – **Helianthemum nummularium* (L.) Mill.

2. Участок флоры Карпат: древесные растения субальпийского пояса – насаждения *Pinus mugo* Turra.

По сырым местам экспозиции спонтанно растут **Alnus incana* (L.) Moench, **Salix alba* L., **S. caprea* L., **S. cinerea* L. и др.

Выпали из состава коллекции древесные растения горных и равнинных тундр: **Cotoneaster cinnabarinus* Juz., **Salix glauca* L., **S. reticulata* L., **Sibbaldia procumbens* L., **Helianthemum arcticum* (Grosser) Janch. и др.

Результаты таксономического и биоморфологического анализов показали, что из 9 ведущих семейств по числу видов лидирует семейство Rosaceae, а богатство жизненных форм древесных растений в коллекции определяют деревья и кустарники, поэтому в дальнейшем следует увеличить разнообразие кустарничков, полукустарничков и полукустарничков. Необходимо пополнить коллекцию видами из семейств Ericaceae (например, до сих пор не прошел интродукционное испытание *Calluna vulgaris* (L.) Hull, восстановить искусственные популяции *Ledum palustre* L., **Andromeda polifolia* L., **Chamaedaphne calyculata* (L.) Moench, *Arctostaphylos uva-ursi* (L.) Spreng.), Thymelaeaceae (*Daphne cneorum* L., **D. sophia* Kolen.), Asteraceae (*Artemisia hololeuca* Bieb. ex Bess., **A. salsoloides* Willd.), Lamiaceae (*Hyssopus officinalis* L., **H. cretaceus* Dubjan, **Scutellaria supina* L., восстановить искусственные популяции *Thymus marschallianus* Willd., **T. serpyllum* L. и др.), Carifoliaceae (на участке хвойных лесов испытать стелющийся кустарничек *Linnaea borealis* L.) и др.

Литература

Ботанико-географические экспозиции растений природной флоры. Итоги сохранения биоресурсов ex situ / Под ред. А.С. Демидова. – М., 2007. – 226 с.

Плотникова Л.С. Научные основы интродукции и охраны древесных растений флоры СССР. – М., 1988. – 264 с.
Серебряков И.Г. Жизненные формы высших растений и их изучение // Полевая геоботаника. – Л., 1964. – Т. III. – С. 146–205.

Трулевич Н.В. Эколого-фитоценологические основы интродукции растений. – М., 1991. – 216 с.

Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). – СПб., 1995. – 990 с.

* отмечены виды, которые на территории ГБС входят в состав естественных насаждений

УДК 58.009

© М.В. Саркисян

Представители рода *Crataegus* L. в Армении

М.В. Саркисян

Институт Ботаники НАН РА, Ереван, Армения
E-mail: samerine@mail.ru

Representatives of the genus *Crataegus* L. in Armenia

M.V. Sargsyan

In the article we present the history of introduction of hawthorns in botanical gardens and dendroparks of Armenia, and also prospect of use of some species in green plantations of settlements.

Флора Армении отличается высоким видовым богатством сосудистых растений (свыше 3500 видов), высоким видовым эндемизмом (около 130 эндемиков Армении), многообразием растительных сообществ, что связано с географическим положением республики, разнообразием физико-географической истории, с резко выраженной вертикальной зональностью. Армения расположена на стыке разных флористических провинций: мезофильной (умеренно влажной) Кавказской и аридной (засушливой) Армено-Иранской (Тахтаджян, 1978).

Чрезвычайно богата также дендрофлора Армении. В ней насчитывается 323 вида, относящихся к 118 родам и 54 семействам. Ведущим семейством как по числу родов, так и по числу видов является семейство Rosaceae, включающее 18 родов и 102 вида, что составляет 31.5% от общего числа видов дендрофлоры (Варданян, 2003). Одним из наиболее крупных по видовому и формовому разнообразию родов среди древесно-кустарниковых растений семейства Rosaceae является род *Crataegus* L.

На территории Армении боярышники распространены на всех 12 флористических районах, представлены 17 видами, из которых 2 вида эндемики Армении: *C.zangezura* Rojark. и *C.ulotricha* Rojark. (Саркисян, 2008б). Все 17 видов имеют разрезно – пальчато-лопастные формы листьев и большое количество тычинок (18 – 20), что и показывает древность этих видов. В филогенетической схеме секций рода *Crataegus*, расположенных в эволюционном порядке (Циновскис, 1971) секции, в которые входят наши виды, стоят на 3, 4 и 5 – ой горизонтали. Это секции: *Oxyacanthae* Loud., *Pentagynae* C. K. Schneid., *Azaroli* Loud. Однако продолжают работы по выявлению полного видового состава рода. Большинство встречающихся в Армении видов боярышника морозоустойчивы, засухоустойчивы, светолюбивы и мало требовательны к почве.

Видовое богатство рода *Crataegus* L. дает возможность большого выбора растений для хозяйственного использования и поэтому род с давних пор является объектом интродукции. Издавна цветки, плоды и листья боярышников применялись в народной медицине, особенно при сердечных заболеваниях. Плоды некоторых видов боярышника (восточный, понтийский и др.) мясистые, приятные на вкус и употребляются в пищу.

Боярышники широко используются также и в декоративном садоводстве, они декоративны в течение почти всего периода вегетации. Обычно боярышник высаживают отдельно стоящими деревьями или группами. Многие виды эффектны в штамбовой форме и применяются при оформлении небольших дорожек и в уличных посадках. Но самое частое применение род находит при создании живых изгородей, благодаря таким качествам, как густота кроны, наличие колючек, быстрое отрастание после обрезки. Живые изгороди из боярышника декоративны, практически непроницаемы. Боярышник используют в качестве подвоя для таких культурных плодовых как мушмула, яблоня, груша, айва, устойчив к неблагоприятным условиям города, положительно отзывается на присутствие в почве извести, выносит затенение, обладает высокой побегообразовательной способностью, прекрасно переносит стрижку и формовку. Зимой плоды служат кормом для птиц. Из боярышника создают декоративные группы в ландшафтных парках, используют для закрепления склонов оврагов, берегов водоемов и рек. Цветки боярышника хорошие медоносы.

Боярышники размножаются семенами, корневыми черенками, отводками, садовые формы – прививкой. Боярышники могут давать обильную поросль от пня.

В разные годы для интродукционных и озеленительных работ в Армении были использованы как аборигенные, так и интродуцированные виды боярышника. Для озеленения Еревана Л.Б. Махатадзе (1959) предлагал следующие виды, хорошо переносящие стрижку: *C. monogyna* Jacq. f. *flore rose-pleno hort.* (для стрижки узких цилиндров и веретен), *C. douglasii* Lindl. (шары и штамбах), *C. macracantha* Lodd. (яйцевид-

ная, кубическая, шаровидная формы). Арутюнян (1961) в списке экзотов г. Еревана приводил *C. chlorosarca* Maxim. – Б. зеленомясый, *C. oxyacantha* L. f. *splendens* L. – Б. колючий махровый, *C. macrocantha* Lodd. – Б. крупноколючковый, *C. mollis* (T. et G.) S. – Б. мягкий, *C. submollis* Sarg. – Б. мягковатый, *C. monogyna* Jacq. – Б. однопестичный, *C. punctata* Jacq. – Б. точечный. Армянский филиал Академии наук СССР оказал большую помощь озеленительным организациям республики (Арутюнян, 1970). Как отмечает автор, при озеленении важное значение имеет не только высота местности, но также ее экспозиция и географическое положение. В работе приводятся некоторые виды боярышника, которые были применены при озеленении разных населенных пунктов: *Crataegus macracantha* Lodd., Бюракан, единично; *C. monogyna* Jacq., Арташат, ед.; *C. nigra* Waldst. et Kit., Бюракан, ед.; *C. oxyacantha* L., Лусаван, ед.; *C. oxyacantha* L. f. *splendens* C. K. Schn., Бюракан, ед.

Сведения об интродуцированных боярышниках Армении сообщает Полетико (1954). Для г. Ереван приводятся *C. nigra* Waldst. et Kit., *C. monogyna* Jacq., *C. monogyna* Jacq. f. *flore rose-pleno hort*, *C. arnoldiana* Sarg., *C. flabellate* (Bosc) K. Koch, *C. macracantha* Lodd для г. Ереван и г. Кировакан (Ванадзор).

В 1985 году выходит «Аннотированный каталог деревьев и кустарников ботанических садов и дендропарков Армянской ССР», в котором обобщаются некоторые итоги интродукции деревьев и кустарников в Армянской ССР, приводится 31 вид и 3 садовые формы интродуцированных боярышников. К сожалению, не вся коллекция сохранилась до сегодняшних дней.

Особую перспективную роль играют боярышники при создании аридных дендропарков. В Армении аридная территория составляет 15,2% (4545 км²) (Варданян, 2003). Автор считает, что первоочередная задача аридных дендропарков заключается в улучшении санитарно-гигиенических и микроклиматических условий окружающей среды, в выращивании посадочного материала для засушливых регионов. При подборе ассортимента аборигенных видов для аридных дендропарков предлагаются как высокодекоративные, так и засухоустойчивые виды боярышника.

Несмотря на то, что виды рода *Crataegus* являются отличным материалом для создания бордюров и живых изгородей, в настоящее время в городских парках Еревана для озеленения они, к сожалению, почти не используются. Для создания живых изгородей кроме аборигенных видов *C. orientalis* Pall. и *C. meyeri* Pojark рекомендуем использовать новые для флоры Армении аборигенные виды боярышников *C. pallasii* Griseb., *C. microphylla* K. Koch (Саркисян, 2008а).

Плановой интродукцией растений в республике руководит Ереванский Ботанический сад с двумя горными отделениями – Севанским и Кироваканским.

В настоящее время на территории Ереванского ботанического сада хорошо растут и плодоносят из аборигенных видов – *C. caucasica* K. Koch., *C. armena* Pojark., *C. pseudoheterophylla* Pojark., *C. atrosanguinea* Pojark. *C. pontica* K. Koch., а из интродуцированных видов – *Crataegus macracantha* Lodd., *C. nigra* Waldst. et Kit., *C. oxacantha* L., *C. monogyna* Jacq. Из садовых форм несколькими деревьями высотой в 5–6 м представлен Б. однопестичный с розовыми махровыми цветами – *C. monogyna* Jacq. f. *rosea*. Варданян (2003) приводит интродуцированные в Ереванском ботаническом саду виды: *C. armena*, *C. meyeri*, *C. laciniata* и *C. curvisepala*, кроме того автором приводятся некоторые характеристики видов: плодоношение, зимостойкость, декоративность. *C. armena* и *C. meyeri* впервые рекомендуются для использования в озеленении, а для озеленения и лесоразведения Армении по лесорастительным районам предлагаются аборигенные виды: *C. orientalis* Pall., *C. zangezura* Pojark., *C. meyeri* Pojark. и *C. pontica* K. Koch.

На территории Кироваканского (ныне Ванадзор) отделения Ботанического сада Института ботаники НАН Армении растут: 1. *C. altaica* Ledeb. (посажен в 1938 г., плодоносит, зимостоек), 2. *C. douglasii* Lindl. (1942, цв., зс.), 3. *C. macracantha* Lodd. (1939, пл., зс.), 4. *C. maximowiczii* C. K. Schneid. (1938, пл., зс.), 5. *C. monogyna* Jacq. (1952, пл., зс.), *C. oxyacantha* L. (1946, пл., зс.), 7. *C. pentagyna* Waldst. et Kit. (1948, пл. зс.), 8. *C. nigra* Waldst. et Kit (1946, пл.), 9. *C. atrosanguinea* Pojark. (1938, пл., зс.). В Севанском отделении Ботанического сада в настоящее время регулярно плодоносят и дают жизнеспособные семена *C. macracantha* Lodd. – Б. крупноколючковый, *C. maximowiczii* Schneid. – Б. Максимовича, *C. nigra* Waldst. et Kit. – Б. черный. Виды же *C. submollis* Sarg., *C. pinnatifida* Bunge. *C. coccinioides* Ashe. погибли. Научная коллекция Иджеванского субтропического дендрария включает североамериканские виды – *C. crus-galli* L., *C. mollis* (Torr et Gray) Scheele, а из кавказских – *C. caucasica* K. Koch. В Кироваканском дендропарке «Ванадзор» растут *C. oxyacantha* Lodd., *C. monogyna* Jacq., *C. orientalis* Pall.

Считаем целесообразным продолжение исследований по интродукции, восстановлению и обогащению коллекции боярышника как интродуцированными, так и аборигенными видами во всех дендропарках и ботанических садах Армении.

Литература

- Аннотированный каталог деревьев и кустарников ботанических садов и дендропарков Армянской ССР // Бюлл. Бот. сада АН Арм ССР. 1985. – № 27. – 164 с.
- Арутюнян Л.В. Древесные экзоты Еревана // Бюлл. Бот. сада АН Арм ССР. 1961. – № 18. – С. 5–33.
- Арутюнян Л.В. Состояние озеленения и дендрологический ассортимент населенных пунктов Центральной Армении // Бюлл. Бот. сада АН Арм ССР. 1970. – № 22. – С. 91–126.
- Варданян Ж.А. Деревья и кустарники Армении в природе и культуре. – Ереван. 2003. – 367 с.
- Махатадзе Л.Б. Состояние и некоторые задачи озеленения городов Армении // Бюлл. Бот. сада АН Арм. ССР. 1959. – № 17. – С. 7–15.
- Полетико О.М. Род 26. Боярышник – *Crataegus* L. // Деревья и кустарники СССР. – М.–Л., 1954. – Т. 3. – С. 514–577.
- Саркисян М.В. Новые виды и новые местонахождения видов рода *Crataegus* L. (Rosaceae) для флоры Армении. // Мат. межд. конф. «Актуальные проблемы ботаники в Армении». – Ереван, 2008а. – С. 153–157.
- Саркисян М.В. Конспект рода *Crataegus* L. (Rosaceae) во флоре Армении. // Мат. межд. конф. «Актуальные проблемы ботаники в Армении». – Ереван, 2008б. – С. 158–163.
- Тахтаджян А.Л. Флористические области земли. – Л., 1978. – 248 с.
- Циновскис Р.Е. Боярышники Прибалтики. – Рига. 1971. – 388 с.

УДК 581.331.2 : 582.475 : 581.522.4

© М.И. Седаева, О.В. Квитко

Пыльца видов рода *Picea* A.Dietr. в условиях Центральной Сибири**М.И. Седаева, О.В. Квитко**

Институт леса им. В.Н.Сукачева СО РАН, Красноярск, Россия
E-mail: msedaeva@ksc.krasn.ru

Pollen of *Picea* A.Dietr. species in the Middle Siberia conditions

M.I. Sedaeva, O.V. Kvitko

Results of pollen investigation of one local and four introduced *Picea* A.Dietr. species are presented. The study was carried out at the arboretum of V.N.Sukachev Institute of Forest. Pollen fertility, morphological characteristics and abnormalities frequency were studied. High pollen quality of *P. pungens*, *P. ajanensis*, *P. mariana* and *P. obovata* is shown (viability 72-93 %). Increased level of abnormalities frequency of introduced species pollen is noticed. Pollen of *P. rubens* has heterogeneous sizes and germinates weakly on the nutrient medium (viability less than 30 %).

Известно, что человек активно переносит и выращивает множество видов древесных растений за пределами их естественного ареала. Исследование особенностей строения и развития интродуцентов позволяет выявить пути адаптации растений к тем или иным условиям среды. При выращивании древесных растений в ботанических садах и дендрариях, новые природно-климатические условия могут спровоцировать у них экологический стресс, аномалии роста и развития, а также привести к повышению внутривидовой дифференциации и снижению продуктивности (Некрасов, 1971; Мамаев, Андреев, 1996). Особенная чувствительность к новым условиям характерна для ювенильной стадии онтогенеза и начала репродуктивной фазы, когда процессы споро- и гаметогенеза входят в соответствие с новым температурным и световым режимом (Шкутко, 1973; Гаврилов, Буторина, 2005). Изучение генеративной сферы растений в условиях интродукции особенно актуально для определения их репродуктивной способности. Ранее изучалась жизнеспособность и морфология пыльцы некоторых видов рода *Picea* A. Dietr. при интродукции в европейской части России, а также пыльца *P. abies* Karst. и *P. sitchensis* Carr. в местах их естественного произрастания (Размологов, 1964; Кищенко, Тихова, 1994; Смирнов, 1971; Christiansen, 1972; Owens, 1980). В условиях Сибири основное внимание уделялось пыльце *Picea obovata* Ldb. и других местных лесообразующих видов (Некрасова, 1983; Третьякова, 1990; Владимирова и др., 2008).

Таблица 1. Морфометрические параметры пыльцы видов рода *Picea* A.Dietr.

| Вид | Размер тела пыльцевого зерна | | | | Размер воздушного мешка | | | |
|---------------------|------------------------------|-------|-------------|-------|-------------------------|-------|-------------|-------|
| | длина, мкм | | высота, мкм | | длина, мкм | | высота, мкм | |
| | M±m | CV, % | M±m | CV, % | M±m | CV, % | M±m | CV, % |
| <i>P. rubens</i> | 78,0±4,09 | 28,7 | 70,3±3,22 | 25,0 | 38,5±1,27 | 18,1 | 55,6±2,47 | 24,3 |
| <i>P. pungens</i> | 85,6±1,83 | 11,7 | 85,1±1,70 | 10,9 | 47,3±1,45 | 16,8 | 65,7±1,51 | 12,6 |
| <i>P. ajanensis</i> | 82,3±1,42 | 9,4 | 80,5±1,82 | 8,3 | 47,7±0,9 | 10,3 | 62,3±1,3 | 11,7 |
| <i>P. mariana</i> | 61,6±1,46 | 13,0 | 61,4±0,98 | 8,7 | 34,6±1,05 | 16,6 | 46,6±1,19 | 14,0 |
| <i>P. obovata</i> | 74,7±1,26 | 9,2 | 64,6±1,26 | 10,7 | 43,6±1,00 | 12,6 | 50,8±1,30 | 14,0 |

Примечание: M±m - среднее значение и его ошибка; CV - коэффициент вариации.

Из всех видов хвойных представители рода *Picea* наиболее широко используются в садово-парковом строительстве и ландшафтном озеленении благодаря своей высокой декоративности и неприхотливости к почвенным условиям. Настоящее исследование посвящено сравнительному изучению морфологии и качества пыльцы видов рода *Picea* A. Dietr. Материалом для исследования служила пыльца четырёх интродуцированных видов: *Picea ajanensis* Fisch. ex Carr., *P. mariana* B.S.P., *P. pungens* Engelm., *P. rubens* Sarg. и местного вида *P. obovata* Ldb. var. *seminskiensis* Lucznik., собранная в период массового пыления в июне 2008 г.

Данная работа проводилась на базе дендрария Института леса им. В.Н. Сукачёва СО РАН, который расположен в 38 км к северу от Красноярска в пределах Красноярской лесостепи на территории экспериментального хозяйства Института «Погорельский бор». В районе исследований преобладают дерновые сильно и средне-подзолистые легкосуглинистые почвы, тип леса – сосняк осочково-разнотравно-зеленомошный с примесью березы (*Betula pendula* Roth) и осины (*Populus tremula* L.) с подлеском из шиповника (*Rosa acicularis* Lindl.) и ивы (*Salix caprea* L.) (Боболева, 1962). Климат резко континентальный. По многолетним данным, средняя годовая температура воздуха составляет –1,8 °С, среднее годовое количество осадков – 360 мм, безморозный период длится 85 дней, а вегетационный – 140 дней (Агроклиматический справочник, 1961). В настоящее время возраст посадок составляет от 25 до 45 лет. Многие растения вступили в фазу плодоношения, поэтому важной задачей является изучение их репродуктивного потенциала с целью создания насаждений из семян местной репродукции.

Для определения биометрических параметров пыльцу окрашивали ацетокармином, измерения проводили с помощью окуляр микрометра. Для определения жизнеспособности пыльцу проращивали на 15%-ном растворе сахарозы при 25 °С в темноте, подсчитывая посуточно число проросших зёрен в течение 7 дней. Жизнеспособными считали пыльцевые зёрна, образующие трубки длиной превышающей диаметр зерна (Паушева, 1980). Кроме того, отмечались аномальные по строению и по прорастанию пыльцевые зёрна. Исследования проводили с помощью микроскопа МБИ-6 и цифровой камеры-окуляра DCM 130. Сравнение полученных данных проводили при помощи критерия Стьюдента.

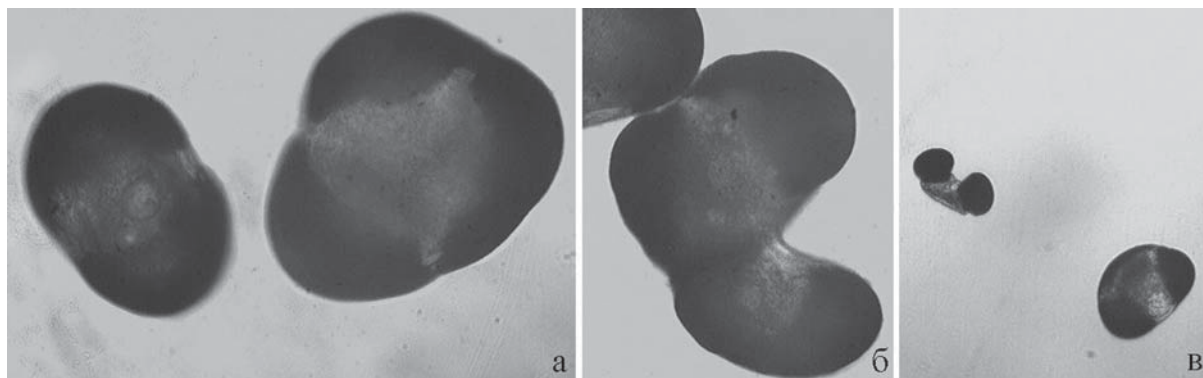
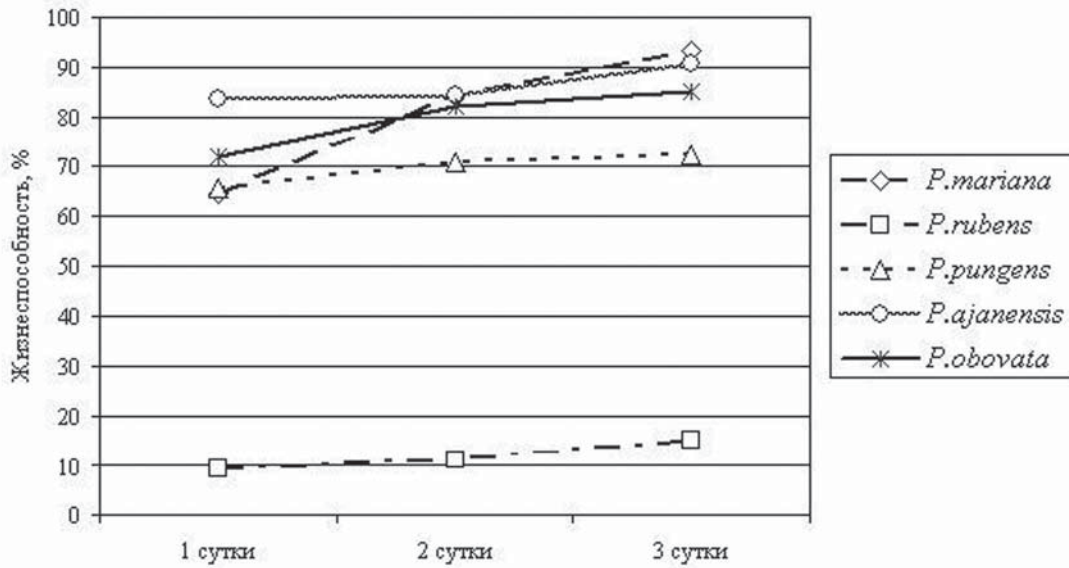


Рис.1. Аномальные пыльцевые зерна *Picea rubens*: а – нормальное и гигантское пыльцевое зерно с тремя воздушными мешками (об. x20, ок. x7); б – сросшиеся пыльцевые зерна (об. x20, ок. x7); в – нормальное и мелкое линзовидное пыльцевое зерно (об. x10, ок. x7).

Рис. 2. Жизнеспособность пыльцы видов *Picea* A.Dietr.

Исследования показали, что наиболее крупные пыльцевые зерна образуются у *P. pungens* и *P. ajanensis*, наиболее мелкие – у *P. mariana*. Пыльца местного вида *P. obovata* занимает промежуточное положение (табл. 1). Степень варьирования морфометрических параметров пыльцы у большинства видов соответствует низкому и среднему уровню изменчивости. У *P. rubens* наблюдалась наиболее неоднородная по размерам пыльца, а также наибольшее количество аномальных пыльцевых зерен, которые отличались размерами, формой, количеством воздушных мешков или способом их соединения между собой (рис. 1). Общее количество аномальной пыльцы у данного вида составило 26,1%. Наиболее часто наблюдались мелкие (20,5%) и гигантские (2,7%) пыльцевые зерна; 3,7% составляли зерна с 3 воздушными мешками, единично были отмечены также 1 и 4, а также неравные и сросшиеся воздушные мешки. Дефект воздушных мешков приводит к снижению летучести пыльцы и, следовательно, даже при цитологически нормальном развитии пыльцевого зерна приводит к уменьшению возможности перекрестного опыления. Формирование мелких пыльцевых зерен связано с различными типами нарушений мейоза, при которых происходит потеря части генетического материала в результате повреждения веретена деления или хромосомных мутаций (Бессонова, 1992; Дзюба, 2004). У интродуцированных видов *P. ajanensis* и *P. mariana*, а также у местного вида *P. obovata* были обнаружены только аномально мелкие пыльцевые зерна, составляющие 1,8, 0,5 и 1,5% соответственно от общего количества исследованной пыльцы. В пыльце *P. pungens* количество мелких пыльцевых зерен было значительно выше – 14,1%, единично были отмечены также линзовидные пыльцевые зерна.

При проращивании пыльцы на питательной среде пыльцевые трубки появлялись уже через 14-18 часов после посева. Максимальная интенсивность прорастания пыльцы *P. pungens*, *P. ajanensis*, *P. mariana* и *P. obovata* наблюдалась в первые сутки эксперимента (рис. 2). У *P. rubens* пыльца проросла равномерно, однако количество проросших пыльцевых зерен было крайне низким. Наблюдения проводились в течение 7 дней, однако уже на 3 сутки количество проросшей пыльцы у всех видов ели достигало максимального значения и впоследствии практически не изменялось. Наибольшее количество фертильной пыльцы образуется у

Таблица 2. Длина пыльцевых трубок видов рода *Picea* A.Dietr.

| Вид | M±m, мкм | Предельные значения, мкм | CV, % |
|---------------------|--------------|--------------------------|-------|
| <i>P. rubens</i> | 119,0±4,65 | 83,0-179,9 | 21,4 |
| <i>P. pungens</i> | 181,5±6,78 | 96,9-242,2 | 20,5 |
| <i>P. ajanensis</i> | 213,1±12,83 | 96,9-346,0 | 32,9 |
| <i>P. mariana</i> | 184,9 ±14,22 | 81,8-451,5 | 42,1 |
| <i>P. obovata</i> | 227,4±14,76 | 79,4-397,9 | 35,5 |

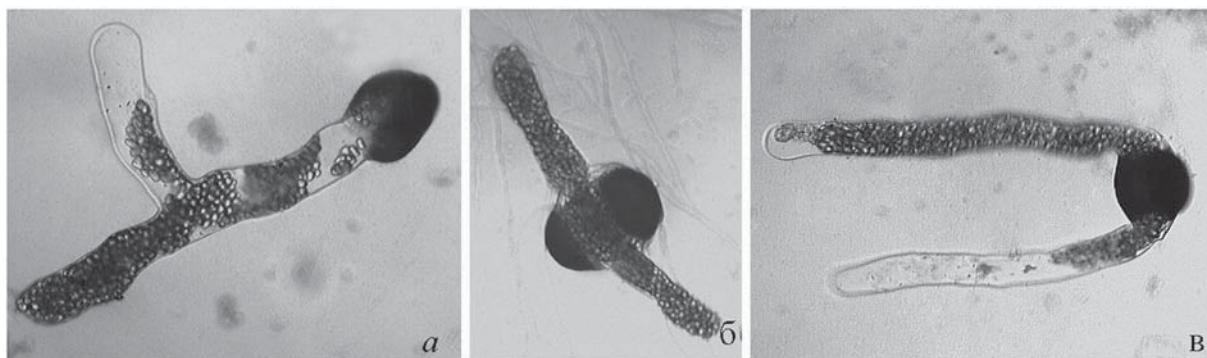


Рисунок 3 - Аномальное развитие пыльцевых трубок: а – разветвленная пыльцевая трубка *Picea mariana* (3 сутки прорастивания); б, в – двойные пыльцевые трубки *Picea ajanensis* (3 сутки прорастивания). Об. x10, ок. x7.

P.mariana (93%), *P.ajanensis* (91%) и *P.obovata* (85%). Несколько ниже этот показатель у *P.pungens* (72%). Пыльца *P.rubens* имела жизнеспособность не более 30%.

Исследуемые виды значительно различались по длине формирующихся пыльцевых трубок (табл. 2). Наибольшие показатели были установлены для местного вида *P. obovata*, близкие значения – у *P. ajanensis*. Меньшие по размеру пыльцевые трубки формируются у *P. mariana* и *P. pungens*. Наиболее короткие пыльцевые трубки наблюдались у *P. rubens*. Различия по данному показателю между указанными видами статистически достоверны при $P < 0,05$.

Однако исследуемые виды значительно отличались по количеству аномальных пыльцевых трубок (рис. 3). Так, у 13,6 % проросших пыльцевых зерен *P. mariana* наблюдались трубки аномальной формы, с различными вздутиями и изгибами, а у 4,5% зерен формировалось сразу две трубки. У *P. ajanensis* и *P. pungens* ветвление трубок наблюдалось в единичных случаях, а частота встречаемости пыльцы с двумя трубками составила 18,7 и 29,8% соответственно. Только у местного вида *P. obovata* количество аномальных трубок не превышало 1,5%, что значительно меньше по сравнению с интродуцированными видами.

Таким образом, проведенные исследования выявили высокое качество пыльцы *P. ajanensis* и *P. mariana* в условиях интродукции в Центральной Сибири (жизнеспособность 91-93%). По биометрическим параметрам и жизнеспособности пыльцы эти виды сходны или даже превосходят местный вид *P. obovata*. В то же время, повышенное количество нарушений формирования пыльцевых трубок у интродуцированных видов, вероятно, связано с их адаптацией к новым условиям среды. Пыльца *P. pungens* содержала повышенное количество аномальных зерен и имела более низкую жизнеспособность – 72%. Качество пыльцы *P. rubens* намного ниже, чем у остальных видов (жизнеспособность не более 30%). Неоднородная по размеру и слабо прорастающая на питательной среде пыльца может свидетельствовать о том, что экологические условия района интродукции неблагоприятны для развития мужской генеративной сферы у этого вида.

Литература

- Агроклиматический справочник по Красноярскому краю и Тувинской автономной области. – Л.: Гидрометеоиздат, 1961. – 286 с.
- Бессонова В.П. Состояние пыльцы как показатель загрязнения среды тяжелыми металлами // Экология. 1992. – № 4. – С. 45–50.
- Боболева Э.Е. К характеристике почвенного покрова Погорельского стационара // Исследования в лесах Сибири. ИЛИД СО АН СССР. – Красноярск, 1968. – Т.1. – С. 33–38.
- Владимирова О.С., Муратова Е.Н., Седаева М.И. Пыльца ели сибирской, произрастающей в различных экологических условиях // Хвойные бореальной зоны. 2008. – Т.25. – № 1–2. – С. 98–102.
- Гаврилов И.А., Буторина А.К. Цитогенетика тсуги канадской в условиях интродукции в Воронежской области // Лесоведение. 2005. – № 3. – С. 60–65.
- Дзюба О.Ф. Морфология пыльцевого зерна и оценка состояния окружающей среды настоящего и исторического прошлого Земли // Бюл. МОИП. Сер. биол. 2004. Т. 109, вып. 1. С. 56–62.
- Кищенко И.Т., Тихова М.А. Характеристики пыльцевых зерен некоторых видов ели в условиях интродукции // Лесоведение. 1994. – № 2. – С. 36–41.

- Мамаев С.А., Андреев Л.Н. Роль ботанических садов России в сохранении флористического разнообразия // Экология. 1996. – № 6. – С. 453–458.
- Некрасов В.И. Некоторые теоретические вопросы формирования интродукционных популяций лесных древесных пород // Лесоведение. 1971. – № 5. – С. 26–30.
- Некрасова Т.П. Пыльца и пыльцевой режим хвойных Сибири. – Новосибирск, 1983. – 169 с.
- Паушева З.П. Практикум по цитологии растений. – М.: Колос, 1980. – 304 с.
- Размологоев В.П. О проращивании и хранении пыльцы некоторых голосеменных растений // Бюлл. ГБС АН СССР. 1964. – Вып. 52.
- Смирнов И.А. Жизнеспособность пыльцы некоторых видов хвойных интродуцентов // Бюл. ГБС. 1977. – Вып. 106. – С. 32–37.
- Третьякова И.Н. Эмбриология хвойных (физиологические аспекты). – Новосибирск: Наука, 1990. – 157 с.
- Шкутко Н.В. Развитие генеративных почек у хвойных растений, интродуцированных в БССР // Половая репродукция хвойных: Матер. I Всесоюз. симп. – Новосибирск: Наука, 1973. – Т.2. – С. 132–134.
- Christiansen H. On the development of pollen and the fertilization mechanism of *Picea abies* (L.) Karst. // *Silvae genet.*, 1972. – Vol.21. – P. 51–61.
- Owens J.N., Molder M. Sexual reproduction of Sitka spruce (*Picea sitchensis*) // *Can. J. Bot.*, 1980. – Vol.58. – P. 886–901.

УДК 582.4./9-15

© Л.А. Семкина, С.А. Шавнин

Особенности создания дендрологических коллекций Ботанического сада в г. Екатеринбурге

Л.А. Семкина, С.А. Шавнин

Ботанический сад УрО РАН, г.Екатеринбург, Россия
E-mail: lidia.semkina@botgard.uran.ru

Peculiarities of making dendrological collections in a botanical garden in Ekaterinburg

L.A. Semkina, S.A. Shavnin

The authors describe the main collections in the botanical garden, report on the principles of their making and usage in science and practice.

В настоящее время Ботанический сад УрО РАН является одним из крупнейших научных учреждений на Урале, проводящих фундаментальные исследования в области ботаники и лесоведения. Сложившаяся в коллективе научная школа дендрологов продолжает традиции, заложенные исследователями, членом-корреспондентом РАН Б.Л. Колесниковым и членом-корреспондентом РАН С.А. Мамаевым.

Ботанический сад находится в подзоне южной тайги (57°37' с.ш и 63° в.д.) и занимает площадь 49 га, окруженный объездной дорогой и жилыми кварталами. Большую научную ценность представляет часть девственного спелого соснового древостоя, площадью около 14 га, в котором с 1959 г. не проводятся лесохозяйственные мероприятия. Дендрологические коллекции расположены вблизи соснового леса, оказывающего двойственное влияние на посадки древесных растений, создавая одновременно благоприятные микроклиматические условия и, в то же время, ухудшая водный и световой режим, особенно, с возрастом растений. Кроме того, сосна активно поселяется на ухоженных площадях, выселяя интродуцированные растения. Так, клены и пихты оказались в сильном затенении, а коллекцию бобовых пришлось перенести на новую освещенную территорию.

Закрытая научная часть дендрологических коллекций создана родовыми комплексами по систематическому принципу С.А. Мамаевым. Семейство Rosaceae расположено в четырех больших квадратах, ограниченных бордюрными посадками из различных видов, созданных с целью выявления наиболее устойчивых кустарников, подвергающихся ежегодной стрижке. В хорошем состоянии оказались 50-летние растения смородины альпийской *Ribes alpinum* L., спиреи дубровколистной *Spiraea chamaedryfolia* L., С. средней *S. media* Schmidt., С. трехлопастной *S. trilobata* L., кизильника блестящего *Cotoneaster lucidus* Schltr., барбариса обыкновенного

Berberis vulgaris L., 30-летние бордюры из барбариса Тунберга *B. thunbergii* DC. Недолговечными оказались бордюры из шиповника морщинистого *Rosa rugosa* Thunb., калины обыкновенной *Viburnum opulus* L., вяза гладкого *Ulmus laevis* Pall., С. японской *S. japonica* L., акации желтой *Caragana arborescens* Lam., бересклета европейского *Euonymus europaeus* L. Большинство видов растений выращено из семян, полученных по каталогам российских и зарубежных ботанических учреждений в период с 1956 по 1959 г. В связи с этим в коллекциях, довольно много культиваров, образовавшихся в результате скрещивания близкородственных видов. Особенно много таких культиваров в родах барбариса, шиповника и гортензии. Например, присланные 13 видов гортензий оказались относящимися к одному виду *Hydrangea bretschneiderii* Dippel. На этой территории располагаются также коллекции семейства Pinaceae, Cupressaceae, Aceraceae, Caprifoliaceae, Cornaceae, Oleaceae, а также интродукционный и производственный питомники.

В открытой части Ботанического сада, занимающей территорию около 20 га, расположен салицетум, интродукционный питомник и декоративный дендрарий. Наиболее полно представлены виды, гибриды и сорта ив, полученные при скрещивании известным селекционером В.И. Шабуровым. Эта коллекция была завершена И.В. Беляевой, которая сумела довести ее до совершенства, переопределив все виды и выделив природные гибриды комплексным методом исследования с использованием молекулярно-генетического анализа, на лабораторной базе Королевского ботанического сада Кью.

Более 30 лет активно проводятся работы по выращиванию рододендронов в интродукционных популяциях. В настоящее время в коллекции насчитывается 42 вида и 80 географических образцов. Методом аналитической селекции отбираются наиболее декоративные и устойчивые к условиям Среднего Урала особи.

В «Декоративном дендрарии» все виды растений расположены в ландшафтном стиле. Созданы сирингарий и несколько каменистых горок, а также коллекции травянистых многолетников, лекарственных растений, коллекции тропических и субтропических растений (4 оранжереи). Имеются также участки клематисов, плодовых растений и интродукционный питомник с теплицами и парниками.

В «Старом парке» создан селекционный участок под руководством профессора Н.А. Коновалова в 1960-х гг. с целью получения гибридных пирамидальных тополей. Результатом этой работы явилось выведение нового сорта «Свердловский пирамидальный серебристый». Этот сорт широко внедрен на территории городов Свердловской области. В партерной части перед зданием Института экологии растений и животных УрО РАН создана ландшафтная группа, включающая особи некоторых форм туи западной, редкой на Урале змеевидной формы ели и, полученной в результате селекции, декоративной формы форзиции овальной.

Основными задачами, решаемыми научным коллективом Ботанического сада УрО РАН в плане дальнейшего развития дендрологических исследований, является анализ накопленного материала и углубленное изучение процессов акклиматизации и адаптации древесных растений на организменном и популяционном уровнях к действию природных и антропогенных факторов на Урале.

УДК 582.47

© С.А. Сенатор, С.В. Саксонов, А.В. Иванова

Коллекция хвойных в Дендрологическом парке Института экологии Волжского бассейна РАН

С.А. Сенатор, С.В. Саксонов, А.В. Иванова

Институт экологии Волжского бассейна РАН, Тольятти, Россия
E-mail: stsенатор@yandex.ru

Coniferous collection in arboretum of Institute of ecology of the Volga-river basin of RAS

S.A. Senator, S.V. Saksonov, A.V. Ivanova

In the article the data on coniferous collection in arboretum of Institute of ecology of the Volga-river basin are presented: occurrence, origin, state.

Дендрологический парк Института экологии Волжского бассейна РАН (ИЭВБ РАН) является членом Совета ботанических садов Урала и Поволжья и обладает богатой коллекцией древесных растений. Согласно последней ревизии флоры дендропарка и его окрестностей (Саксонов, Раков, Сенатор и др., 2008) одних только

деревьев насчитывается более 150 таксонов. Парк основан в 1964 г. первым директором тогда еще Куйбышевской биологической станции – Николаем Андреевичем Дзюбаном и в настоящее время является единственным заведением подобного рода в городе Тольятти.

Наиболее активно коллекция дендропарка пополняется видами древесных растений с 2005 г. Огромная помощь и поддержка при этом были получены от сотрудников Самарского ботанического сада, которые выделили посадочный материал из своей коллекции. Кроме того, несколько видов пересажены в дендропарк непосредственно из дикой флоры (с территории Самарской и Ульяновской областей), а некоторые экземпляры были получены в дар из частных коллекций. Начиная с 2006 г. дендрарий был включен в число исполнителей Программы целевых расходов Президиума РАН «Поддержка ботанических садов», благодаря чему был дан толчок новому обогащению коллекции. В это же время Экологический фонд Самарской области при поддержке Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Самарской области начинает финансировать региональную программу «Создание и развитие дендрологического парка Института экологии Волжского бассейна РАН в целях научных исследований и просвещения населения».

Особое место в коллекции дендропарка занимают представители отдела Pinophyta, отсутствующие в природной флоре региона (за исключением *Juniperus communis* L. и *J. sabina* L., находящихся на территории Самарской области на границе ареала, и довольно обычного вида *Pinus sylvestris* L.), представленные 3 семействами, 9 родами и 17 видами:

Сем. Cupressaceae Bartl.

1. *Chamaecyparis pisifera* Siebold et Zucc. Распространен в Восточной Азии (Япония, Тайвань) и Северной Америке (от Аляски до Орегона). В насаждениях последнего времени представлен единичным числом особей. Происхождение неизвестно.

2. *Juniperus communis* L. Занесен в Красную книгу Самарской области (2007). Встречается в лесах почти по всей территории европейской части России, в Сибири, на Кавказе, в Европе, северной Африке и Северной Америке. В насаждениях дендропарка встречается единично. Интродуцирован из Самарского ботанического сада, а также частной коллекции в 2006 г.

3. *J. davurica* Pall. Встречается в Забайкалье, Восточной Сибири, северной Монголии. В коллекции дендропарка имеется 2 экземпляра. Интродуцирован из коллекции Самарского ботанического сада в 2006 г.

4. *J. sabina* L. Занесен в Красную книгу Самарской области (2007). Встречается на юге европейской части России, в Крыму и на Кавказе, в горах южной Европы и степной части Сибири, на Алтае, в Средней Азии и Монголии. В насаждениях встречается единично. Интродуцирован из коллекции Главного ботанического сада РАН в начале 70-х гг. XX в.

5. *J. sibirica* Burgsd. Произрастает в высокогорных областях Западной Европы, Средней Азии, Сибири, Дальнего Востока. В насаждениях представлен единичным числом особей. Происхождение неизвестно.

6. *Thuja occidentalis* L. Родина – Северная Америка. В насаждениях, редко. Происхождение старых особей неизвестно. Новые особи интродуцированы из коллекции Самарского ботанического сада в 2006 г. Представлен следующими формами: f. *aurea-variegata* Henk. et Host., f. *globosa* (происхождение неизвестно); f. *ericoides* (интродуцирован из коллекции Самарского ботанического сада в 2006 г), f. *lutescens* (интродуцирован из коллекции Самарского ботанического сада в 2007 г.).

7. *Thujopsis dolabrata* (L. f.) Siebold et Zucc. Родина – Япония. В насаждениях представлен единственным экземпляром. Интродуцирован из коллекции Самарского ботанического сада в 2006 г.

8. *Microbiota decussata* Komar. Эндемичный вид Сихотэ-Алиня. В насаждениях представлен единственным экземпляром. Происхождение неизвестно.

Сем. Pinaceae

9. *Abies sibirica* Ledeb. Распространен на северо-востоке европейской части России, в Западной и Восточной Сибири, северной Монголии. В насаждениях представлен единичным числом особей. Интродуцирован из коллекции Самарского ботанического сада в 2006 г.

10. *Larix sibirica* Ledeb. Произрастает в Западной Сибири (на востоке – до водораздела Лены и Енисея), Джун-Кашгарии, Монголии. В насаждениях, единично. Интродуцирован из коллекции Главного ботанического сада РАН в начале 70-х гг. XX в.

11. *Picea glauca* (Moench) Voss В насаждениях, единично. Родина – Северная Америка. Интродуцирован из коллекции Главного ботанического сада РАН в начале 70-х гг. XX в.

12. *P. obovata* Ledeb. Произрастает в Западной и Восточной Сибири, на Дальнем Востоке, севере Монголии и северо-западе Маньчжурии, на севере Японии. В насаждениях встречается единично. Происхождение неизвестно.

13. *P. pungens* Engelm. Родина – Северная Америка. В насаждениях, единично. Отмечается ежегодное шишконошение. Интродуцирован из коллекции Главного ботанического сада РАН в начале 70-х гг. XX в.

14. *Pinus sibirica* Du Tour Произрастает в Западной и Восточной Сибири, на севере Монголии. В насаждениях, единично. Интродуцирован из коллекции Главного ботанического сада РАН в начале 70-х гг. XX в.

15. *P. sylvestris* L. Встречается от Скандинавии, Средней Европы и Средиземноморья до Западной и Восточной Сибири, и Дальнего Востока. Имеются посадки 50-х гг. XX в., в которых единично встречаются старые сосны от бывших ставропольских боров. Отмечается разновозрастный подрост. Обычно. На прилегающей территории – главная лесообразующая порода.

16. *P. banksiana* Lamb. Родина – Северная Америка. В коллекции дендропарка имеется 7 экземпляров. Шишконосит, однако деревья выглядят несколько угнетенными. Происхождение неизвестно.

Сем. Taxaceae

17. *Taxus baccata* L. Распространен на Кавказе, Средней и Атлантической Европе, на юге Скандинавии, в Средиземноморье и Малой Азии. В насаждениях, единично. Происхождение неизвестно. Отмечается ежегодное шишконошение.

Большинство представленных видов имеют достаточно широкий ареал (*Juniperus communis*, *Picea obovata*, *Pinus sylvestris* и др.) и произрастают преимущественно в умеренных широтах, за исключением более южного вида – *Taxus baccata*. Особую ценность представляют виды, естественный ареал которых находится либо за пределами континента – *Thuja occidentalis*, *Picea glauca*, *P. pungens*, *P. banksiana*, либо имеет четкую региональную приуроченность – *Thujopsis dolabrata* и *Microbiota decussata*. Кроме того, такие экзотические виды как *Juniperus sibirica*, *Thujopsis dolabrata* и *Microbiota decussata*, отсутствуют в коллекции Самарского ботанического сада (Розно, Кавеленова, 2007).

В целом, хвойные растения в коллекции дендропарка ИЭВБ РАН достаточно хорошо приспособились к местным условиям – шишконосят и дают ежегодный прирост. Несколько угнетено себя чувствует лишь *Pinus banksiana*, что, по всей видимости, можно объяснить молодостью экземпляров.

Работа выполнена в рамках Программы Президиума РАН «Биоразнообразии» и целевой программы расходов Президиума РАН «Поддержка деятельности ботанических садов».

Литература

Красная книга Самарской области. Т. 1. Редкие виды растений, лишайников и грибов / Под ред. чл.-корр. РАН Г.С. Розенберга и проф. С.В. Саксонова. – Тольятти: ИЭВБ РАН, 2007. – 372 с.

Розно С.А., Кавеленова Л.М. Итоги интродукции древесных растений в лесостепи Среднего Поволжья. – Самара: Изд-во «Самарский университет», 2007. – 228 с.

Саксонов С.В. и др. Флора дендропарка Института экологии Волжского бассейна РАН и его окрестностей // Фиторазнообразии Восточной Европы. 2008. – № 6. – С. 186–221.

Флора европейской части СССР. – Л.: Наука, 1974. – Т.1. – 404 с.

УДК 631.53:635.976.861

© В.Б. Сердюк, В.А. Буглак

Итоги интродукции видов и сортов рода сирень (*Syringa* L.) в Центральном Предкавказье

В.Б. Сердюк, В.А. Буглак

ГНУ «Ставропольский ботанический сад им. В.В. Скрипчинского» СНИИСХ Россельхозакадемии,
Ставрополь, Россия
E-mail: sbs@stavmail.ru

Results of the introduction genus *Syringa* L. in the Central Caucasus region

V.B. Serdyk, V.A. Buglak

Brief results of introduction and cultivation of *Syringa* species are summed up. The job on collection gathering has been made since 1960. At the present time the collection fund consists of 17 species and 165 sorts. A perspective assortment for the North Caucasus region have been selected.

На протяжении 50 лет ботанический сад проводит последовательную работу по мобилизации и интродукционному виду - и сортоизучению рода *Syringa*.

В настоящее время коллекция сирени включает 182 таксона, в том числе 17 видов и 165 сортов. Территория Ставропольского ботанического сада расположена в центральной части Ставропольской возвышенности и представляет собой структурно-денудационное плато с плакорами сарматской поверхности выравнивания, бронированными известняками среднего сармата. Почвенный покров под коллекцией представлен выщелоченным черноземом мощностью 50-70 см. Грунтовые воды залегают на глубине 10 метров.

Важнейшее свойство климата – резко выраженная континентальность, отражающаяся в сильном колебании погодных условий из года в год. Основными чертами континентальности являются контрастность гидротермического режима зимы и лета, значительные суточные и годовые колебания температуры. Средняя годовая температура воздуха 8,4 градуса, сумма осадков 765 мм (наблюдения 31 года). Засушливые годы повторяются в среднем через пять лет (двух-трехмесячные).

В результате многолетнего интродукционного эксперимента испытано 330 сортовых образцов.

Возраст растений в коллекции сортов сирени колеблется от 3 до 49 лет. Каждый образец представлен несколькими растениями разных лет поступления и различного происхождения. При формировании коллекции предпочтение отдавали исходному материалу, полученному из других ботанических садов. В коллекции представлены лучшие сорта отечественной и зарубежной селекции, из них 157 сортов обыкновенной сирени, 7 – гиацинтовой и 2 – сирени Престон.

В 1960-1969 гг. было собрано 28 сортов; 1970-1979 гг. – 56 сортов;

1980-1989 гг. – 76 сортов; 1990-1999 гг. – 0 сортов; 2000-2008 гг. – 5 сортов (рис. 1).

В коллекции сортовой сортимент представлен таким образом, что вошли все группы сиреней по строению цветка, по окраске и срокам цветения. По окраске белые сирени составляют 21%, фиолетовые 5%, голубые 12%, сиреневые 16%, розовые 15%, мажентовые 15% и пурпурные 16%. По махровости преобладают сорта с простыми цветками – 94 сорта. По срокам цветения представлены все группы: раннего цветения – 6%, среднего – 81% и позднего цветения – 13%. Таким образом, необходимо отметить, что хотя в настоящее время коллекция сортов сирени является наиболее полной для юга России, продолжается направленная работа по пополнению коллекции сортами отечественной селекции.

Несмотря на все достоинства сирени в городских парках и скверах редко встречаются высокодекоративные сорта. Это объясняется сложностями в размножении многих ценных сортов. Среди различных способов вегетативного размножения экспериментально проработано черенкование летними черенками и окулировка спящими глазками. Как наиболее эффективным и надежным определен способ – размножение сирени окули-

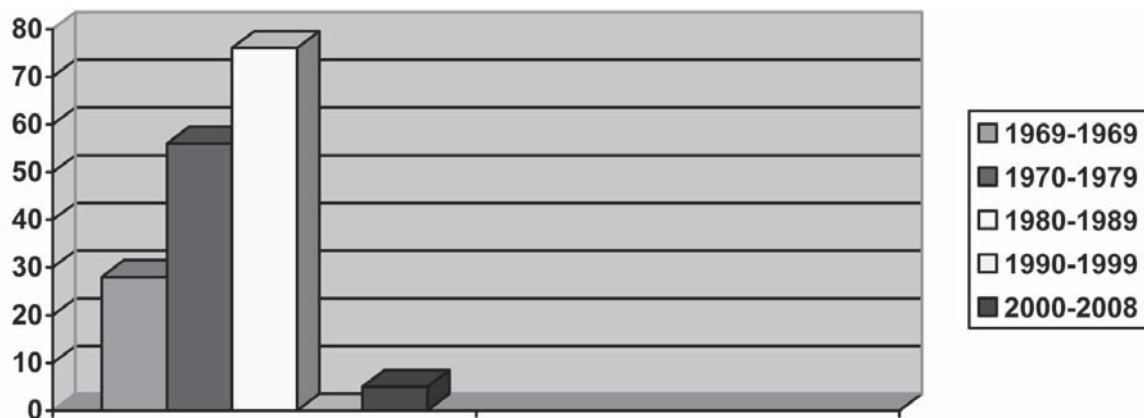


Рис. 1. Динамика пополнения коллекции сортов сирени по годам.

Таблица 1. Распределение сортов по обилию цветения

| Кол-во соцветий на кусте, шт. | Кол-во сортов, шт. | Кол-во сортов, % |
|-------------------------------|--------------------|------------------|
| до 20 | 16 | 10 |
| до 30 | 40 | 25 |
| до 40 | 27 | 17 |
| до 50 | 21 | 13 |
| до 60 | 18 | 11 |
| до 70 | 16 | 10 |
| до 80 | 11 | 7 |
| до 90 | 3 | 2 |
| До 100 и больше | 8 | 5 |

Таблица 2 - Распределение сортов по сохранению декоративности соцветий

| Сохранение декоративности, дней | Кол-во сортов, шт. | Кол-во сортов, % |
|---------------------------------|--------------------|------------------|
| До 14-15 | 70 | 44 |
| 16-17 | 43 | 27 |
| 18-19 | 37 | 23 |
| 20 и более | 10 | 6 |

ровкой. Этот метод нами усовершенствован по некоторым позициям. В результате он обеспечивает быстроту роста, цветение окулянтов в двухлетнем возрасте, выход выровненного посадочного материала. Вся коллекция Ставропольского ботанического сада заложена растениями, окулированными на сирень обыкновенную и бирючину обыкновенную. Также продолжают развиваться опытные разработки метода зеленого черенкования с конкретизацией по каждому сорту.

Одним из способов повышения качества городских насаждений является обогащение их состава новыми видами кустарников, обладающих высокими декоративными качествами и устойчивостью к неблагоприятным факторам внешней среды. Такими качествами, по нашему мнению, обладают сирени. Установлено, что ритмы роста и развития адаптированы к местным климатическим ритмам. У взрослых растений фенологические фазы наступают своевременно и проходят последовательно. Сорта сирени отличаются обильным цветением, но проявляется их индивидуальная особенность.

По обилию цветения выделились сорта: Алексей Маресьев, Маршал Бассомпьер, Луи Анри, Франциск Морель, Мари Легре, Мадам Жюль Фингер, Мадам Абель Шатене, Пионер, Радж Кагур. Наблюдается периодичность цветения у растений с 8-10-летнего возраста, которую можно корректировать обрезкой кроны.

Продолжительность цветения сирени и сроки сохранения декоративности часто зависят от конкретных метеорологических показателей погоды. В теплое время года на Ставрополье, как и всем Северном Кавказе, довольно часто наблюдаются ветры, последствия которых влекут сокращение сохранения декоративности соцветий в среднем до 49% от продолжительности цветения (табл.2).

По реакции на этот негативный фактор сорта заметно различаются. Наиболее устойчивы сорта сохранявшие декоративность соцветий 20 дней и более: Принц Баво, Виктор Лемуан, Миссис Эдуард Хардинг, Президент Пуанкаре, Олимпиада Колесникова, Мадам Антуан Бюхнер, Эмиль Лемуан, Память о Кирове, Тарас Бульба, Катерина Хавемейер.

Таким образом, испытываемые сорта сирени по интегральной многолетней оценке в условиях Ставропольской возвышенности очень перспективны. Благодаря усовершенствованию метода ускоренного выращивания саженцев происходит активное сортообновление и массовое внедрение новых высокодекоративных и экологически адаптивных сортов по всему Северо-Кавказскому региону.

УДК 582.734.3:58.006 (470.13)

© О.В. Скродская

Род *Sorbus* L. в Ботаническом саду Института биологии Коми НЦ УрО РАН**О.В. Скродская**Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар, Россия
E-mail: mishurov@ib.komisc.ru**Genus *Sorbus* L. into Botanical Garden of the Institute of Biology of the Komi Scientific Centre of the Ural Division of RAS**

O.V. Skrotskaya

The characteristics of collection of genus *Sorbus* L. species and cultivars in Botanical Garden of the Institute of Biology of the Komi Scientific Centre of the Ural Division of RAS are given.

Род *Sorbus* L. относится к семейству *Rosaceae* Juss. и объединяет более 80 видов и много гибридных форм, произрастающих в умеренном поясе Северного полушария, из них более 30 видов – в пределах бывшего СССР (Флора СССР, 1939). В природных местообитаниях Республики Коми произрастают *Sorbus aucuparia* L. и *S. sibirica* Hedl. (Флора Северо-Востока ..., 1976).

Рябина издавна известна как лекарственное растение (мочегонное, тонизирующее, поливитаминное, кровоостанавливающее, вяжущее средство). Многие виды рябины отличаются высокой зимостойкостью, что позволяет использовать ее как декоративное растение в северных городах. Ее высаживают в парках, садах, скверах, аллеях - она хороша в одиночных, групповых посадках, для живой изгороди (Деревья и кустарники ..., 1954).

Интродукционное испытание видов р. *Sorbus* L. в дендрарии Ботанического сада Института биологии Коми НЦ УрО РАН по данным Л.А. Скупченко и др. (2003) началось с 1936 г. Далее в разные годы (с 1946 по 1981 гг.) изучались девять видов этого рода. *S. aria* (L.) Crantz, *S. mougeottii* Soy.-Willem. et Codr., *S. hybrida* L. – признаны неперспективными из-за низкой зимостойкости, следует испытывать другие образцы этих видов. *S. aucuparia*, *S. sambucifolia* (Cham. et Schlecht.) M. Roem., *S. americana* Marsh., *S. sibirica* рекомендованы для озеленения городов и населенных пунктов Республики Коми.

В 2004 г. привлечены к изучению образцы *S. aucuparia* из природных местообитаний трех районов республики. Вегетировать (табл. 1) они начинают в первой – начале второй декадах мая в зависимости от образца: набухание почек у растений из более южных районов происходит на несколько дней позже; далее в течение вегетационного сезона, при вступлении в последующие фенофазы эта тенденция сохраняется. Наряду с этим продолжается интродукционное изучение видов, уже растущих (табл. 2) в коллекции дендрария Ботанического сада: *S. sambucifolia*, *S. americana*, *S. hybrida*, *S. mougeottii*, *S. sibirica*.

20 октября 2007 г. был произведен подзимний посев 40 видов и образцов рябины разного географического происхождения (табл. 3). Всходы 11 видов рябины появились в конце мая – начале июня 2008 г., при этом число дней от посева до появления всходов для разных видов составило 221–228 дней. К концу вегетационного сезона 2008 г. растения достигли высоты от 4 до 31 см и имели от 4 до 14 листьев, что зависело от вида и образца. У двух видов – *S. discolor* (Maxim.) Hedl. и *S. austriaca* (G. Beck) Hedl. – наблюдалось образование побега второго порядка. Все растения к концу первого года жизни находились в прегенеративном периоде развития.

Таким образом, в Ботаническом саду Института биологии Коми НЦ УрО РАН прошли интродукционное испытание девять видов р. *Sorbus*, что составляет 11% от числа видов, которые насчитывает род. Отдельных работ, посвященных изучению данного рода в условиях Республики Коми не проводилось. Поэтому в 2004 г. началась мобилизация видов и образцов р. *Sorbus* разного географического происхождения с целью изучения их биологических особенностей в культуре на Севере. В 2007 г. из 40 высеянных видов и образцов рябины, всходы наблюдались только у 11, при этом *S. discolor* и *S. alnifolia* (Siebold & Zucc) C. Koch впервые испытываются в условиях среднетаежной подзоны Республики Коми.

Литература

Деревья и кустарники СССР. – М., 1954. – Т.3. – С. 458–483.

Таблица 1. Фазы фенологического развития разных образцов *Sorbus aucuparia* L.

| Вид, образец | Фенологические фазы | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------|-----------------|----------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|---------------------------|-------------|-------------|-------------|-------|
| | Набухание почек | Раскрытие почек | Появление побегового листа | Бутонизация | | Цветение | | Плодоношение | | Изменение окраски листьев | | Листопад | | |
| | | | | Нач. | Масс. | Нач. | Масс. | Нач. | Масс. | Нач. | Масс. | | | |
| | | | | | | | | | | | | | Нач. | Масс. |
| 2007 г./2008 г. | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Sorbus aucuparia</i> (Ухтинский р-н -1) | 10.05/05.05 | 21.05/13.05 | 23.05/30.05 | -/21.05 | 30.05/06.06 | 10.06/13.06 | 10.06/16.06 | 18.06/20.06 | 22.06/23.06 | 04.09/- | 30.08/01.09 | 24.09/06.09 | 08.10/17.09 | |
| <i>Sorbus aucuparia</i> (Ухтинский р-н -2) | 10.05/05.05 | 21.05/13.05 | 24.05/30.05 | -/21.05 | -/06.06 | -/13.06 | -/16.06 | -/20.06 | -/23.06 | - | 30.08/01.09 | 24.09/06.09 | 08.10/17.09 | |
| <i>Sorbus aucuparia</i> (Прилузский р-н -1) | 14.05/07.05 | 24.05/15.05 | 26.05/02.06 | - | - | - | - | - | - | - | 03.09/05.09 | 28.09/12.09 | 12.10/20.09 | |
| <i>Sorbus aucuparia</i> (Прилузский р-н -2) | 14.05/07.05 | 24.05/15.05 | 26.05/02.06 | - | - | - | - | - | - | - | 04.09/05.09 | 28.09/12.09 | 12.10/20.09 | |
| <i>Sorbus aucuparia</i> (Койгородский р-н) | 14.05/07.05 | 24.05/15.05 | 26.05/02.06 | - | - | - | - | - | - | - | 04.09/04.09 | 28.09/10.09 | 12.10/18.09 | |

Таблица 2. Фазы фенологического развития видов рода *Sorbus* L.

| Вид, образец | Фенологические фазы | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|-----------------|----------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|---------------------------|-------------|-------------|-------------|-------|
| | Набухание почек | Раскрытие почек | Появление побегового листа | Бутонизация | | Цветение | | Плодоношение | | Изменение окраски листьев | | Листопад | | |
| | | | | Нач. | Масс. | Нач. | Масс. | Нач. | Масс. | Нач. | Масс. | | | |
| | | | | | | | | | | | | | Нач. | Масс. |
| 2007 г./2008 г. | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Sorbus aucuparia</i> (Соликамск) | 10.05/05.05 | 20.05/13.05 | 22.05/10.06 | 02.06/02.06 | 14.06/17.06 | 20.06/20.06 | 22.06/22.06 | 27.06/25.06 | 29.06/28.06 | -/ | 04.09/30.08 | 24.09/15.09 | 01.10/24.09 | |
| <i>Sorbus sibirica</i> (Барнаул) | -/01.05 | -/10.05/ | -/21.05 | -/21.05 | -/06.06 | -/17.06 | -/22.06 | -/24.06 | -/27.06 | - | 28.08/02.09 | 24.09/3.09 | 08.10/22.09 | |
| <i>Sorbus americana</i> (неизв. происх.) | -/05.05 | /13.05 | -/02.06 | -/02.06 | -/06.06 | -/ | -/23.06 | -/27.06 | -/30.06 | - | 28.08/10.09 | 24.09/15.09 | 08.10/24.09 | |
| <i>Sorbus sambucifolia</i> (Д.Восток) | -/05.05 | /13.05 | -/02.06 | -/02.06 | -/10.06 | -/17.06 | -/ | -/23.06 | -/26.06 | - | 28.08/ | 24.09/ | 08.10/30.09 | |
| <i>Sorbus mougeotii</i> (неизв. происх.) | 05.05 | 13.05/ | -/10.06 | -/06.06 | -/17.06 | -/21.06 | -/23.06 | -/25.06 | -/27.06 | - | - | -/24.09 | 08.10/01.10 | |
| <i>Sorbus hybrida</i> (Липецкая обл.) | 05.05 | 13.05/ | -/10.06 | -/06.06 | -/17.06 | 20.06 | -/22.06 | 24.06 | 27.06 | - | - | -/24.09 | - / 01.10 | |

Таблица 3. Виды *Sorbus* L., высеванных осенью 2007 г.

| Вид, форма | Происхождение образцов | Появление всходов (2008 г.) |
|--|---------------------------|-----------------------------|
| <i>Sorbus koehneana</i> Schneid. | Технический ун-т, Дрезден | - |
| <i>Sorbus discolor</i> (Maxim.) Hedl. | -//- | - |
| <i>Sorbus matsumurana</i> (Mak.) Koehne | -//- | - |
| <i>Sorbus aucuparia</i> ssp. <i>aucuparia</i> | -//- | - |
| <i>Sorbus commixta</i> Hedl. | -//- | - |
| <i>Sorbus cashmiriana</i> Hedl. | -//- | - |
| <i>Sorbus aucuparia</i> ssp. <i>glabrata</i> (Wimm. & Grab.) Hayek | -//- | - |
| <i>Sorbus chamaemespilus</i> (L.) Crantz | -//- | - |
| <i>Sorbus mougeottii</i> Soy. Willem. & Godr. | -//- | + |
| <i>Sorbus americana</i> ssp. <i>americana</i> | -//- | - |
| <i>Sorbus commixta</i> Hedl. | БС, Таллинн | - |
| <i>Sorbus decora</i> (Sarg.) Schneid. (№ 523) | -//- | - |
| <i>Sorbus decora</i> (Sarg.) Schneid. (№ 447) | -//- | - |
| <i>Sorbus alnifolia</i> (Siebold & Zucc.) C. Koch | -//- | + |
| <i>Sorbus intermedia</i> (Ehrh.) Pers. | -//- | - |
| <i>Sorbus</i> cv. <i>Chinense</i> Lace | -//- | - |
| <i>Sorbus mougeottii</i> Soy. Willem. & Godr. | -//- | + |
| <i>Sorbus</i> cv. <i>Ullung</i> | -//- | - |
| <i>Sorbus</i> cv. <i>Joseph Rock</i> | -//- | - |
| <i>Sorbus</i> Ч <i>thuringiaca</i> (Ilse) Fritsch | -//- | - |
| <i>Sorbus commixta</i> Hedl. | -//- | - |
| <i>Sorbus koehneana</i> Schneid. | -//- | - |
| <i>Sorbus pohuashanensis</i> (Hance) Hedl. | -//- | - |
| <i>Sorbus amurensis</i> Koehne | -//- | - |
| <i>Sorbus</i> aff. <i>koehneana</i> Schneid. | Арборетум, Чехия | - |
| <i>Sorbus discolor</i> (Maxim.) Hedl. | -//- | + |
| <i>Sorbus cashmiriana</i> Hedl. | -//- | - |
| <i>Sorbus koehneana</i> Schneid. | -//- | - |
| <i>Sorbus decora</i> (Sarg.) Schneid. | -//- | - |
| <i>Sorbus austriaca</i> (G. Beck) Hedl. | -//- | + |
| <i>Sorbus aucuparia</i> L. | -//- | - |
| <i>Sorbus aria</i> (L.) Crantz. | -//- | - |
| <i>Sorbus commixta</i> Hedl. | Корея | - |
| <i>Sorbus hybrida</i> L. | Местная репродукция | + |
| <i>Sorbus sambucifolia</i> (Cham. & Schlecht.) Roem. | -//- | + |
| <i>Sorbus mougeottii</i> Soy. Willem. & Godr. | -//- | + |
| <i>Sorbus sibirica</i> Hedl. | -//- | + |
| <i>Sorbus americana</i> Marsh. | -//- | + |
| <i>Sorbus aucuparia</i> L. | -//- | + |
| <i>Sorbus austriaca</i> (G. Beck) Hedl. | -//- | - |

Скупченко Л.А. и др. Интродукция полезных растений в подзоне средней тайги Республики Коми (Итоги работы Ботанического сада за 50 лет; Т. III). – СПб., 2003. – 214 с.

Флора северо-востока европейской части СССР. – Л., 1976. – Т. 3. – С. 112–114.

Флора СССР. – М., 1939. – Т. IX. – С. 372–406.

УДК 581.522:58.006(470.13)

© Л.А. Скупченко, К.С. Зайнуллина, С.А. Мифтахова

Интродуценты флоры Северной Америки в дендрарии Ботанического сада Института биологии Коми НЦ УрО РАН

Л.А. Скупченко, К.С.Зайнуллина, С.А. Мифтахова

Институт биологии Коми научного центра УрО РАН, Сыктывкар, Россия
E-mail: mifs@ib.komisc.ru

Introduced species from flora of North America in the arboretum of the Botanical garden of the Institute of Biology, Komi SC of RA

L.A. Skupchenko, K.S. Zainullina, S.A. Miftahova

This article is devoted to studying wood plants from flora of the North America. The general number of the species of wood plants in arboretum of Botanical garden of Institute of Biology of Komi Scientific Centre is shown.

Дендрарий Ботанического сада – один из самых северных, расположен в 8 км на юго-восток от г. Сыктывкара (61,6° с.ш., 50,8° в.д.). Местонахождение дендрария существенно влияет на состав дендроколлекции. За более чем шестидесятилетний период существования Ботанического сада в среднетаежной подзоне Республики Коми в дендрарии прошли испытания тысячи новых видов растений. В настоящее время коллекция насчитывает около 600 таксонов древесных и кустарниковых растений, относящихся к 38 семействам и 95 родам (рис. 1.) (Каталог ..., 2006).

Как видно из рисунка, наибольшим числом видов в дендрарии представлены коллекции древесных и кустарниковых растений из Северной Америки (75 таксонов), Восточной Азии (69), из Европейской части России (60), Дальнего Востока (51), Сибири (44), Европы (50). Местная флора представлена 17 видами, флора Кавказа (9), Средней Азии (9). Из растений, составляющих группу гибридов, форм, культиваров, разновидностей и сортов в коллекцию дендрария входят 160 таксонов. К числу видов с неуточненной таксономической принадлежностью относится 37 видов.

В этом сообщении остановимся на краткой характеристике представителей Северной Америки.

Коллекция растений флоры Северной Америки, которая насчитывает более 800 видов декоративных древесных растений, в дендрарии имеет наибольшее число видов – 75, что составляет 12,9% от всей коллекции. Н.И. Лиховид (1994), занимающаяся интродукционным изучением североамериканской флоры древесных и

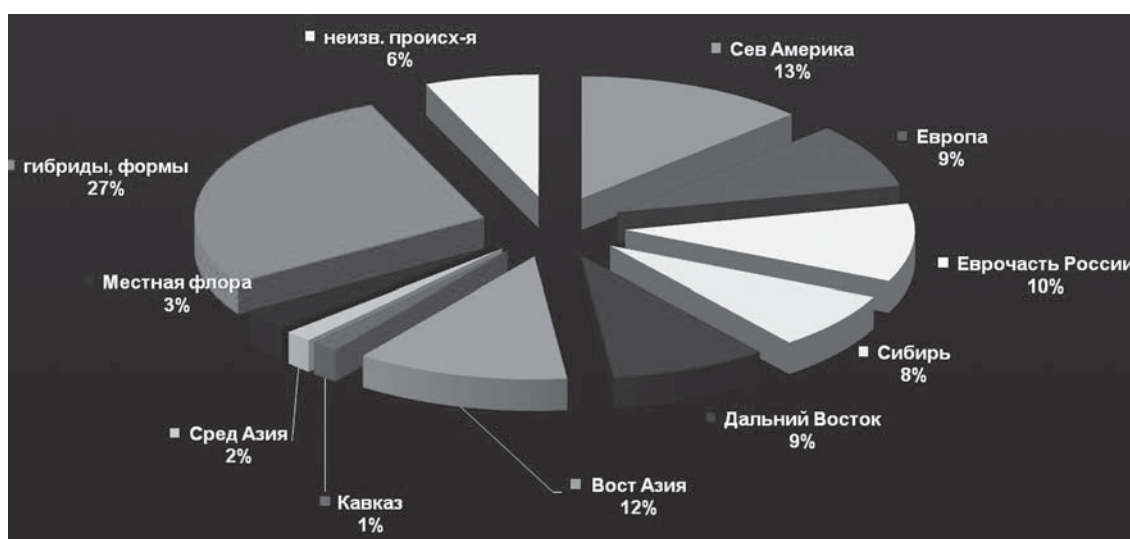


Рис. 1. Дендроколлекция Ботанического сада Института биологии Коми НЦ УрО РАН

кустарниковых растений в Хакасии, отмечает, что эти растения характеризуются удивительной пластичностью. В дополнение к этому мы считаем, что в нашем случае это объясняется еще и сходством климатических условий Республики Коми и Северной Америки. Рядом причин предопределено разнообразие климата Северной Америки – от арктического на Крайнем Севере, до тропического – в Центральной Америке, океанического в прибрежных районах и континентального – во внутренних (Блютген, 1973; Атлас ..., 1986). Средние температуры января возрастают от -36°C до $+20^{\circ}\text{C}$. Уровень осадков колеблется от 2000-3000 мм в год до 200. К северу от $40-44^{\circ}$ с.ш. зимой формируется устойчивый снежный покров (Энциклопедия ..., 2001). Среднегодовая температура воздуха от $+10^{\circ}\text{C}$ на юге Республики Коми понижается к северу до -6°C . Годовая сумма осадков, в том же направлении меняется от 625 до 450 мм в год. Безморозный период составляет в среднем 105-110 дней, к северу сокращается до 45 дней (Атлас ..., 1997). Древесные растения из Северной, Северо-Восточной, Центрально-Восточной частей Северной Америки, а так же из горных мест других районов находят для себя достойные почвенно-климатические условия в новом регионе. Это приводит к успешной адаптации североамериканских видов древесных растений в среднетаежной подзоне Республики Коми.

Древесные виды североамериканских растений в дендрокolleкции относятся к 18 семействам и 40 родам. Семена интродуцентов получены по делектусам из ботанических садов России, ближнего и дальнего зарубежья. Саженьцы завезены из экспедиций по ботсадам России и ближнего зарубежья.

За годы исследований отмечено, что группу зимостойких (I-II балла) североамериканских интродуцентов составляют виды: *Acer negundo* L., *Amelanchier florida* Lindl., *Amelanchier spicata* (Lam.) K. Koch., *Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott, *Berberis canadensis* Mill., *Cornus stolonifera* Michx., *Fraxinus pennsylvanica* Marsh., *Juniperus horizontalis* Moench (стелющийся вид, успешно зимует под снежным покровом), *Mahonia aquifolium* Nutt., *Padus pensylvanica* (L. f.) Sok., *Padus virginiana* (L.) Mill. (которая из дерева высотой 15 м стала кустарником 4,0-4,5 м), *Physocarpus opulifolia* (L.) Maxim., *Picea pungens* Engelm., *Populus balsamifera* L., *Rosa palustris* Marshall, *Sorbus americana* Marshall, *Spiraea latifolia* (Ait.) Borkh., *Thuja occidentalis* L., *Viburnum lentago* L. Эти виды в основном происходят из Восточной, Центрально-Восточной, Северной и горных мест Северной Америки. Они прошли период адаптации, приспособились к климатическим ритмам местных условий, некоторые за счет фенотипической изменчивости (*Berberis canadensis* Mill.), другие за счет изменения жизненной формы (*Padus virginiana* (L.) Mill.). Все перечисленные виды североамериканской флоры имеют законченный генеративный цикл. Некоторые виды натурализовались и имеют широкое распространение в декоративном садоводстве.

Изучение североамериканских интродуцентов с ареалами в южных, центральных, западных, а иногда и северных районах Северной Америки показало их меньшую перспективность для интродукции в подзоне средней тайги (Мартынов, 1989; Скупченко, 2003). Культивирование интродуцентов из этих районов выявило их низкую зимостойкость, приводящую к подмерзанию не только однолетних побегов, но и более старых. Обязательное позднее окончание роста побегов и различные нарушения, связанные с репродуктивной деятельностью.

К группе с несколько меньшей зимостойкостью (II-III балла) и полностью или частично нарушенным репродуктивным процессом отнесены:

Corylus cornuta Marsh. – с Севера Северной Америки, цветет, но не плодоносит;

Picea glauca (Moench) Voss – из Северной части Северной Америки, наблюдается периодичность плодоношения, формирует мелкие шишки длиной 3-6 см;

Lonicera involucrata (Richardson) Spreng. – произрастает в Западной части Северной Америки, цветет и плодоносит, но имеет низкую зимостойкость.

К менее устойчивым видам отнесены: *Betula lutea* Michx. – из Центральной части Северной Америки, ежегодно подмерзает, за вегетационный период восстанавливается, в генеративный возрастной период не перешла.

Crataegus arnoldiana Sarg. – распространен на Востоке Северной Америки.

Растения выпали из-за низкой зимостойкости. Последующие, привлеченные образцы успешно зимуют, что очевидно связано с некоторым потеплением климата.

Quercus rubra L. – вид с Востока Северной Америки, у него частично подмерзают верхушечные почки.

Symphoricarpos albus (L.) Blake — естественно произрастает в Северной Америке: от Канады на юг до Пенсильвании. Вид особенно декоративен осенью, когда на фоне интенсивно зеленых листьев красиво выделяются небольшие кисти белоснежных плодов. В связи с недостаточной зимостойкостью, снежноточка может быть ограниченно распространен в Республике Коми.

Chaetacyparis lawsoniana (Murray) Parl. – произрастает на Западе Северной Америки. В дендрарии зимует в открытом грунте, немного подмерзает.

Hydrangea arborescens L. – распространена на Западе Северной Америки. Рост побегов за вегетационный период не завершается, поэтому они наполовину обмерзают. Весной отрастают новые побеги, на которых формируются соцветия.

Abies concolor (Gordon ex Glend) Lindl. ex Hildebr. – распространена на Западе Северной Америки. В условиях дендрария культивируется в течении 9 лет, концы побегов подмерзают и растение практически не меняет своей высоты. В условиях Горно-Алтайска этот вид погибает в течении 2–4 года (Лучник, 1970). В связи с низкой зимостойкостью вид не представляет интереса.

Rhododendron canadense (L.) Torr. – вид распространен на Востоке Северной Америки. В возрасте 6 лет достиг высоты 60–70 см. Из коллекции выпал из-за низкой зимостойкости. В настоящее время испытываются новые образцы.

Учитывая сходство климатических условий Северной Америки и Республики Коми, а так же закономерности развития древесных растений при культивировании на европейском Севере, их экологическую пластичность, адаптивные способности, представляется возможным дальнейшая интродукция растений из данного региона, что свидетельствует о перспективе дальнейшего расширения местной культурной флоры за счет интродуцентов из Северной Америки.

Литература

- Атлас географический справочный. – М., 1986. – 295 с.
Атлас по климату и гидрологии Республики Коми. – М., 1997. – 113 с.
Блютген И. География климатов. – М., 1973. – 400 с.
Интродукция полезных растений в подзоне средней тайги Республики Коми (Итоги работы Ботанического сада за 50 лет) – СПб., 2003. – Т.3. – 213 с.
Каталог коллекций живых растений Ботанического сада Института биологии Коми НЦ УрО РАН. / Отв. ред. В.П. Мишуров. – Сыктывкар, 2006 (Коми научный центр УрО РАН).
Мартынов Л.Г. Интродукция древесных растений в Коми АССР: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М.: ГБС, 1989. – 24 с.
Новый иллюстрированный энциклопедический словарь. – М., 2001. – С. 647.

УДК 630.232*651

© В.А. Славский, Е.А. Николаев

Интродукция и перспективы разведения орехов рода *Juglans* в Центральном Черноземье

В.А. Славский, Е.А. Николаев

ГОУ ВПО ВГЛТА, г. Воронеж, Россия
E-mail: Vasily1980@mail.ru

Perspectives in cultivating nut-trees *Juglans* in the black soil region

V.A. Slavskiy, E.A. Nikolaev

A great number of nut-trees species (*Juglans* L.) cultivated in Black Soil Region in different time were checked. Only 7 from them were selected and studied very carefully, because they are the best for planting and cultivating in local climatic condition.

Отбор и разведение зимостойких и высокоурожайных сортов и гибридов с хорошим качеством плодов ореха рода *Juglans* для Воронежской области являются актуальными в проблеме разведения орехоплодных пород. Улучшение состояния культур и плантаций орехоплодных растений является составной частью системы мероприятий по повышению производства продовольствия.

Целью работы были изучение состояния и продуктивности культур и плантаций ореха рода *Juglans*, выявление и исследование лучших по зимостойкости, урожайности и качеству плодов сортов и форм с использо-

ванием методов селекции и интродукции. Широкому внедрению ореха в культуру севернее зоны существующего распространения препятствует его недостаточная устойчивость к низким температурам, поэтому основной целью являются селекция на зимостойкость и выявление наиболее зимостойких и продуктивных форм среди гибридов.

Известный лесовод-селекционер М.М. Вересин (1971), в своей монографии «Леса воронежские» указывает, что без широко поставленной селекционной работы с применением гибридизации, орехи рода *Juglans* пока непригодны для массовой промышленной культуры. Опыты показывают, что задача вполне разрешима на основе селекции, и в будущем орехи, несомненно, могут войти в состав лесных и лесосадовых насаждений Центрального Черноземья.

Этот вывод, основанный на глубоком знании лесных пород и лесосадовых насаждений региона области, нам представляется правильным. Орехи, как ценнейшие культуры (в особенности грецкий и черный), ни в коем случае не должны остаться в стороне при расширении ассортимента лесных и лесосадовых пород. Этот вопрос является особенно актуальным, в связи с глобальным потеплением. Кроме того, орехи могут использоваться не только в лесоводстве, но и как садовые и парковые культуры. В различной мере это применимо ко всем видам рода *Juglans*.

Орех, как одна из ценнейших продовольственных пород, в первую очередь должен возделываться в тех природно-климатических зонах, где он не погибает от морозов. Можно ли разводить такую теплолюбивую культуру как орех в более северных районах плодородства, в частности в Центральном Черноземье? Безусловно, но при этом необходимо ясно себе представлять, что данный регион считается зоной рискованного ореховодства, что деревья в период плодоношения занимают значительную земельную площадь и что орех вытесняет некоторые аборигенные растения. Если есть возможность посадить или посеять орех на пустующих землях, то это сделать крайне необходимо, о чем неоднократно указывали Б.С. Ермаков (1992), В.А. Славский (2006), Е.А. Николаев (2007) и др. Но, к сожалению, на черноземных и на лугово-аллювиальных почвах, где можно с успехом выращивать высокопродуктивные насаждения ореха, нередко создаются малоценные культуры, требующие гораздо меньше внимания.

Семена орехов необходимо заготовить с деревьев местных форм, произрастающих в близлежащих районах, так как начинать нужно с посева семян сразу на постоянное место, поскольку посадка саженцев не будет способствовать лучшей адаптации ореха к новым местным условиям. Для посева нужно отбирать семена с высокоурожайных, морозоустойчивых, крупноплодных, устойчивых к вредителям и болезням, поздноцветущих деревьев (Щепотьев, 1985; Николаев, 2007).

В разные годы в Центральном Черноземье было интродуцировано 13 видов рода *Juglans*, которые в различной степени пригодны для создания насаждений. Из них цветут и регулярно плодоносят 7 видов, которые являются очень перспективными и представляют наибольшую ценность для лесного, лесопаркового и садового хозяйства. Оставшиеся виды пригодны исключительно для декоративного садоводства.

Для любого интродуцента в первую очередь важна устойчивость к внешним природно-климатическим факторам, т.к. от этого зависит жизнеспособность и продуктивность насаждений.

Основным лимитирующим фактором для разведения орехов в Центральном Черноземье является зимостойкость; по мере ее уменьшения наиболее перспективные виды орехов рода *Juglans* можно расположить в следующем порядке: *J. nigra* L., *J. sieboldiana* Max., *J. cordiformis* Max., *J. mandshurica* Max., *J. microcarpa* L., *J. cinerea* L., *J. regia* L.

Характер распределения изучаемых растений по мере снижения морозоустойчивости несколько иной и может быть представлен следующим образом: *J. mandshurica*, *J. cinerea*, *J. cordiformis*, *J. sieboldiana*, *J. nigra*, *J. microcarpa*, *J. regia*.

Низкие показатели жаро- и засухоустойчивости не являются критичными признаками при интродукции орехов в Центральном Черноземье, тем не менее, выявлено следующее распределение по мере уменьшения: *J. regia*, *J. cordiformis*, *J. nigra*, *J. microcarpa*, *J. sieboldiana*, *J. cinerea*, *J. mandshurica*.

Таким образом, из всех изучаемых видов орехов, наиболее устойчивыми к природно-климатическим условиям исследуемого региона являются орех сердцевидный, орех Зибольда и орех черный. Более того, именно эти виды рода *Juglans* демонстрируют наилучшую устойчивость к болезням и вредителям.

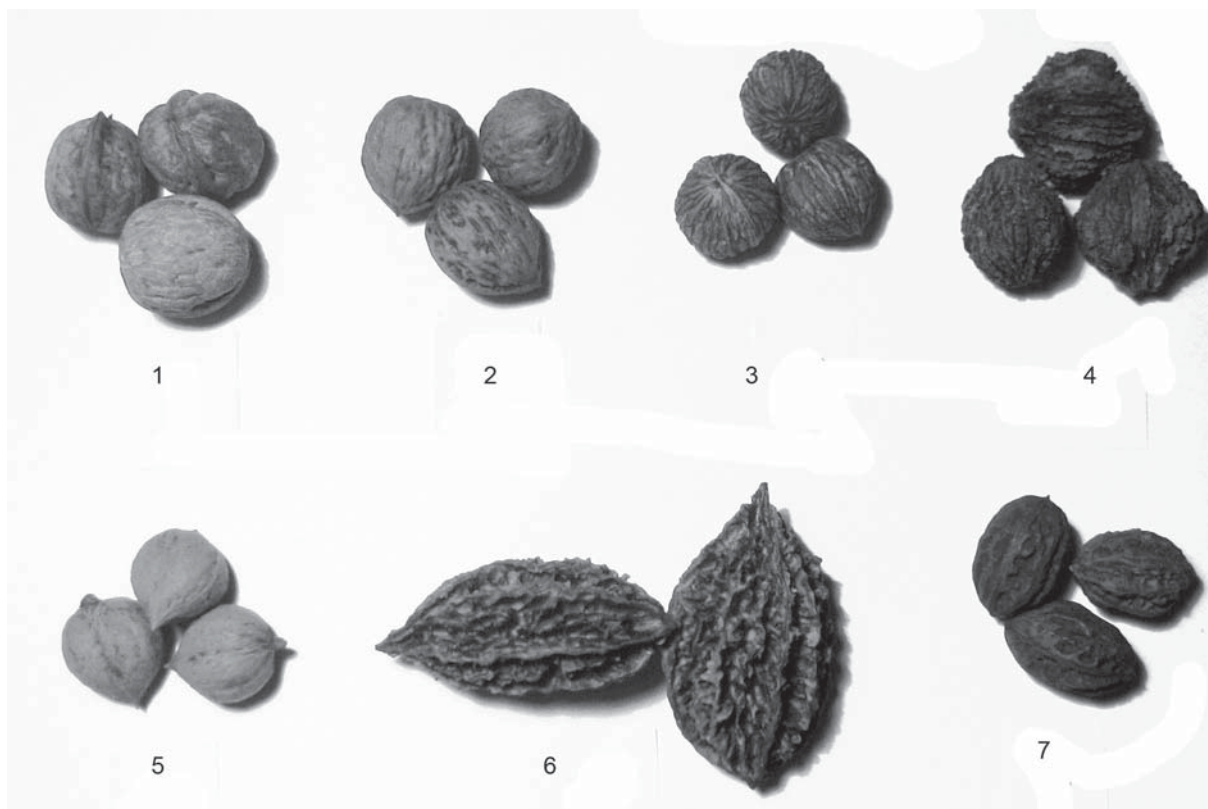
Несмотря на то, что орехи являются растениями самого разнообразного применения, основную ценность его составляют плоды, и, следовательно, урожайность, качество плодов, стабильность плодоношения и продуктивность имеют большое значение. Морфологические признаки и хозяйственная ценность плодов сильно зависят от почвенно-климатических факторов и своевременного проведения агротехнических мероприятий. В табл. 1 приведены средние параметры различных видов орехов местных форм.

Таблица 1. Морфологические показатели плодов орехов рода *Juglans*

| Виды орехов | Средние морфологические показатели | | | | | | |
|--------------|------------------------------------|-----------------|----------------------|--------------------|---------------|-----------------------|--------------|
| | Размеры плодов, см | Масса плодов, г | Толщина скорлупы, мм | Твердость скорлупы | Наличие лакун | Кол-во плодов в кисти | Общая оценка |
| Грецкий | 3,2□2,8□2,9 | 9,05 | 1,22 | не тверд. | мало | 1-4 | отл. |
| Маньчжурский | 3,4□2,2□2,3 | 5,72 | 3,17 | твердая | средн. | 3-7 | удвл. |
| Черный | 3,5□2,9□3,4 | 9,74 | 2,55 | средняя | много | 1-3 | удвл. |
| Серый | 7,4□3,3□4,0 | 22,72 | 4,04 | оч. тверд. | оч. мн. | 1-5 | неуд. |
| Сердцевидный | 2,5□2,1□2,3 | 6,12 | 1,62 | твердая | средн. | 7-12 | хор. |
| Зибольда | 2,7□2,4□2,5 | 7,08 | 3,36 | твердая | средн. | 7-14 | хор. |
| Мелкоплодный | 2,7□2,3□2,6 | 6,45 | 2,34 | средняя | много | 1-4 | удвл. |

Таблица 2. Характеристика качества плодов местных форм орехов рода *Juglans*

| Виды орехов | Показатели качества плодов | | | | | |
|--------------|----------------------------|--------------------|---------------|-------------|------|--------------|
| | выполненность ядра | извлекаемость ядра | выход ядра, % | жирность, % | вкус | общая оценка |
| Грецкий | хорошая | 5 | 44,2 | 47-60 | 5 | отл. |
| Маньчжурский | хорошая | 3 | 18,8 | 48-62 | 4 | удвл. |
| Черный | средняя | 3 | 22,6 | 52-64 | 5 | хор. |
| Серый | удовл. | 1 | 15,2 | 40-56 | 2 | неуд. |
| Сердцевидный | хорошая | 4 | 29,0 | 53-62 | 3 | хор. |
| Зибольда | отличная | 3 | 24,7 | 44-60 | 4 | хор. |
| Мелкоплодный | средняя | 2 | 20,2 | 46-58 | 4 | удвл. |

Рис. 1. Внешний вид плодов орехов рода *Juglans*.

1 – орех грецкий; 2 – орех Зибольда; 3 – орех мелкоплодный; 4 – орех черный; 5 – орех сердцевидный; 6 – орех серый; 7 – орех маньчжурский.

Из табл. 1 следует, что селекционному улучшению в разной степени подвержены плоды всех видов орехов, кроме ореха серого. Лучшими считаются плоды, имеющие небольшую толщину и твердость скорлупы, и при этом содержащие наименьшее количество лакун. Кроме того, положительным моментом является кистевое расположение плодов, что значительно повышает урожайность и декоративность растения. Основные показатели качества плодов и их общая оценка приведены в табл. 2.

Извлекаемость ядра напрямую зависит от количества, толщины и твердости перегородок, т.е. является важным показателем, характеризующим качество плодов. Анализируя данные табл. 2 можно сделать вывод, что лучшими вкусовыми качествами обладают орехи грецкий и черный. Не намного хуже по вкусу плоды орехов Зибольда, мелкоплодного и маньчжурского, но толстая скорлупа и, соответственно, низкий выход ядра не позволяет данным видам конкурировать с орехом грецким. Орех сердцевидный, хотя и не обладает десертным вкусом, представляет определенный интерес в связи с высокой урожайностью и хорошей извлекаемостью ядра.

Важными показателями для любой древесной породы являются качество и свойства древесины. По ценности древесины вышеупомянутые виды рода *Juglans*, в порядке убывания, можно представить следующим образом: *J. nigra*, *J. regia*, *J. microcarpa*, *J. cordiformis*, *J. sieboldiana*, *J. manshurica*, *J. cinerea*. Внешний вид плодов изучаемых видов орехов показан на рис. 1.

Безусловно, говорить об орехе как об очень рентабельной породе, подходящей для создания промышленных плантаций в Центральном Черноземье преждевременно. В настоящее время можно делать предварительные выводы о больших перспективах разведения орехов рода *Juglans* в более северных районах, по сравнению с естественным ареалом. Необходимо проводить селекционную работу, в том числе методами гибридизации и массового отбора выделяемых форм.

Литература

- Вересин М.М. Леса Воронежские. Происхождение, облик и будущее наших лесных ландшафтов: учеб. пособие. – Воронеж: Центр.-Черноз. кн. изд-во, 1971. – 224 с.
- Ермаков Б.С. Лесные растения в вашем саду – М.: Экология, 1992. – С. 23–29.
- Николаев Е.А. Интродукция и селекция ореха грецкого в Воронежской области. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 2007. – 152 с.
- Орехоплодные древесные породы / Под ред. Ф.Л. Щепотьева. – М.: Агропромиздат, 1985. – 224 с.
- Славский В.А. Интродукция и селекция ореха грецкого в Воронежской области: Автореф. дис. на соиск. уч. ст. канд. с.-х. наук: 06.03.01. – Воронеж, 2006. – 24 с.

УДК 630.17(075.8)

© И.Г. Соколова

Результаты предварительного изучения дендрофлоры Псковской области

И.Г. Соколова

Псковский государственный педагогический университет им.С.М. Кирова, г. Псков, Россия
E-mail: jarusova@mail.ru

Preliminary Results Study of Woody Flora in the Pskov Region

I.G.Sokolova

In the woody flora of the Pskov region 333 species from 2 class, 39 families and 107 genera of Pinophyta and Magnoliophyta have been registered. Further investigation region woody flora is possible.

Древесные растения являются важнейшим компонентом растительного покрова в пределах лесной зоны, которой принадлежит Псковская область (Федорчук и др., 2005). Разнообразие дендрофлоры Псковской области постоянно пополняется за счет интродукции декоративных, хозяйственно-ценных и плодово-ягодных растений (Список растений..., 1897; Соколова, 2003б).

Сведения о составе дендрофлоры Псковской области фрагментарны. Список видов дендрофлоры Псковской области, составленный Н. К. Вецель (1983), содержит сведения о произрастании в Псковской области 147 видов древесных растений, но, к сожалению, не содержит никаких иных данных что затрудняет использование этого списка.

Известно, что в XIX веке, благодаря работе питомника Псковского губернского земства, были введены в культуру 37 видов и гибридов как местной флоры, так и экзотов (Список растений..., 1897). Данные о дендрофлоре Псковской области имеются в работах ботаников XIX столетия (Пуринг, 1898), а также Конспекте флоры Псковской области (1970) и определителях (Определитель высших растений, 1981; Цвелев, 2000).

Исследование дендрофлоры усадебных парков в 1987 г. послужило основой для составления Кадастра достопримечательных природных и историко-культурных объектов Псковской области (1997), а также популярной, но мало содержательной в ботаническом отношении, работы Н.Г. Розова (2005). Сведения о видовом составе дендрофлоры усадебных парков нуждаются в ревизии: последние 100 лет хозяйствования были для них разорительными. В этой связи большое значение приобрели ботанические работы, выполненные в селе Михайловском на территории Музея-заповедника в Пушкинских Горах (Ганнибал, 2007; Истомина и др., 2008).

Г.Ю. Конечная (2008), изучив флору Себежского национального парка, отметила в её составе 83 вида древесных растений, причем, три из них указала впервые для Псковской области.

Н.М. Решетникова, Е.О. Королькова, Т.А. Новикова (2006) отметили в составе флоры Полистовского заповедника 74 вида древесных растений.

Данные о дикорастущих древесных растениях Псковской области содержатся в работах геоботаников (Василевич, Бибикова, 2001, 2002), лесоводов (Федорчук и др., 2005).

В составе дендрофлоры городов Пскова и Великих Лук выявлено более 200 видов и гибридов (Firsov et al., 1994; Соколова, 2001, 2003а, б, в, г).

Таким образом, дендрофлора Псковской области изучена неравномерно: наилучшим образом исследованы районы некоторых охраняемых территорий, усадебных парков и населенных пунктов.

Нами приводятся предварительные результаты, обобщившие существующие сведения о составе дендрофлоры (литературные источники), данные собственных исследований флоры населенных пунктов и районов области, а также данные, полученных при обработке научного Гербария (PSK) Псковского государственного университета.

По нашим данным, на территории Псковской области произрастают 333 вида и гибрида древесных растений, которые принадлежат 2 отделам, 2 классам, 39 семействам, 107 родам (табл. 1).

Соотношение дикорастущих древесных растений к культивируемым равно 1:4, что свидетельствует о бедности аборигенной флоры и обогащении её интродуцентами, при этом 41% дикорастущих аборигенных видов культивируются.

Преобладающими жизненными формами являются кустарники, они составляют 48,9% от общего числа видов; деревья 29%; могут быть кустарниками или небольшими деревьями – 8,3% видов, являются полукустарниками – 4,9%, кустарничками – 4,6%, лианами – 4,3%.

Рассматриваемая флора включает 2 отдела: отдел Pinophyta представлен 34 видами (10,2%), а отдел Magnoliophyta – 299 (89,8%). Соотношение хвойных и лиственных пород составляет 1:8. Следовательно, основу дендрофлоры составляют покрытосеменные – лиственные древесные растения.

Среди голосеменных наибольшее значение имеют виды семейств Pinaceae (7,1 %) и Cupressaceae (2,1 %) (табл. 2). Из 34 видов голосеменных дикорастущими являются только три лесных вида: *Picea abies* (L.) Karst., *Pinus sylvestris* L., *Juniperus communis* L., 31 вид – интродуценты. Все виды голосеменных относят к 12 родам. Среди интродуцентов следует отметить сравнительно недавно культивируемые и редкие виды: *Ginkgo biloba* L. (в городском питомнике с 2007 г., а любители выращивают с 2001 г.); *Pinus wallichiana* A.B. Jacks с 2001 г. в сквере завода «АВАР». В 2007 г. в пойме реки Псковы, выявлен 1 экземпляр *Larix dahurica* Laws. (объяснить её появление здесь мы затрудняемся).

Более 40 лет на территории области выращивают *Biota occidentalis* Endl., *Pseudotsuga menziesii* (Mirbel) Franco, *Abies alba* Mill., *A. balsamea* (L.) Mill., *A. sibirica* Ledeb.,

Таблица 1. Систематическая структура дендрофлоры Псковской области

| Отдел | Класс | Семейство | Род | Вид |
|---------------|-------|-----------|-----|-----|
| Pinophyta | 1 | 4 | 12 | 34 |
| Magnoliophyta | 1 | 35 | 95 | 299 |
| Всего: | 2 | 39 | 107 | 333 |

A. concolor (Gord. et Glend.) Lindl. ex Hildebr. Следует отметить, что биота восточная, пихта одноцветная, сосны черная и веймутова гималайская для других областей Северо-Западной России не указывались (Цвелев, 2000), а лиственница даурская отмечалась только для Ленинградской области.

Такие экзоты как *Pinus nigra* Arn., *Larix decidua* Mill., *L. sibirica* Ledeb., *Thuja occidentalis* L. выращивались в XIX веке (Список растений..., 1897), и сохранились, как показали наши исследования, до наших дней в г. Пскове, Печорах, Острове, усадебных парках (Кадастр..., 1997; Соколова, 2003б, в; Ганнибал, 2007 и др.).

В настоящее время широко применяются в озеленении городов *Larix sibirica* Ledeb., *L. decidua* Mill., *Pseudotsuga menziesii* (Mirbel) Franco, *Picea glauca* (Moench) Voss,

P. pungens Engelm., *Pinus sibirica* Du Tour, редко используются такие виды как *Tsuga canadensis* (L.) Carr. и *T. mertensiana* (Bong) Sarg., *Abies alba* Mill., *A. balsamea* (L.) Mill., *A. sibirica* Ledeb., *A. concolor* (Gord. et Glend.) Lindl. ex Hildebr., *Taxus baccata* L., *T. cuspidata* Sieb. et Zucc. ex Endl.

Широко распространенные в естественных условиях *Picea abies* (L.) Karst., *Pinus sylvestris* L., *Juniperus communis* L. в городских условиях распространены на окраинах городов, в зеленой зоне. Попытки вырастить эти виды в городе заканчиваются неудачей: они быстро теряют декоративный вид, плохо переносят городские условия.

Преобладание интродуцентов над аборигенными видами в озеленении городских территорий неоднократно отмечалось и для других регионов (Лантратова и др., 2007).

Древесные покрытосеменные представлены 299 видами из 95 родов (табл. 2). Ведущими по числу видов являются семейства Rosaceae (32,4%), Salicaceae (11,0%), Oleaceae (4%), Caprifoliaceae (3,5%). Дикорастущими являются 79 видов (26% от общего числа покрытосеменных), а подавляющее большинство древесных видов – интродуценты, их 150 видов (74%).

Ведущих по числу видов семейств три: Rosaceae, Salicaceae и Pinaceae, на их долю приходится 50,5% от общего числа всех видов, в их состав входят высоко декоративные виды, что и определяет их количественное преобладание и роль в озеленении. Аналогичные результаты отмечены для Петрозаводска (Лантратова и др., 2007), Орловской области (Макридин, Беляева, 1991).

Семейство Rosaceae включает 25 родов и 105 видов (практически 1/3 от общего числа видов дендрофлоры области), что связано с интродукцией значительного числа видов. Именно розоцветные являются самыми распространенными в исследованных районах. Самыми многовидовыми являются роды *Rosa* (27 видов), *Spiraea* (15), *Crataegus* (13), но в посадках могут быть представлены единичными экземплярами. Наиболее часто встречаются виды, сочетающие пищевую ценность и декоративные качества: *Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott, *Armeniaca vulgaris* Lam., *Chaenomeles japonica* (Thunb.) Lindl. ex Spach, *Microcerasus tomentosa* (Thunb.) Erem. et Yushev, представители родов *Amelanchier*, *Cerasus*.

Семейство Salicaceae включает 2 рода с 36 видами, что обусловлено разнообразием аборигенных видов (преимущественно род *Salix*) и интродуцентов (преимущественно род *Populus*), традиционно применяемых в озеленении как высоко декоративных и быстрорастущих пород. Ивовые обычны на территориях поселений, парков, берегов рек, озер, болот, что и определяет их значительное количественное участие в составе дендрофлоры области.

В десятку ведущих по числу видов вошли семейства, содержащие практически одни аборигенные виды (Ericaceae, Betulaceae), а также семейства, богатые интродуцентами: Oleaceae, Caprifoliaceae, Fabaceae, Grossulariaceae, Hydrangiaceae, Aceraceae. Виды этих семейств различаются устойчивостью, декоративностью, встречаемостью. Видовое разнообразие этих семейств связано с попыткам интродукции этих растений в разное время.

Наличие в составе дендрофлоры редких видов – интродуцентов отражено обилием маловидовых семейств (включают редко более, чем 1-2 вида), несвойственных аборигенной флоре: Celastraceae, Vitaceae, Elaeagnaceae, Juglandaceae, Rutaceae, Anacardiaceae, Moraceae, Actinidiaceae, Loganiaceae, Buxaceae, Menispermaceae, Araliaceae, Arosynaceae. Всего маловидовых семейств 27, они составляют 66 % всех семейств дендрофлоры области. Почти 50% от общего числа видов дендрофлоры покрытосеменных приходится на долю маловидовых семейств, другими словами, каждый второй вид в области – из числа маловидовых и редких семейств. Виды этих семейств часто включают виды, требующие особых экологических условий. Несовпадение экологических требований растений с реальными условиями существования приводят к неудачам в интродукции этих видов: не всегда могут перезимовать (даже укрытые) *Buxus sempervirens* L., *Hyssopus officinalis* L., *Lavandula spicata* L.

Некоторые интродуценты становятся адвентивными видами: к этой группе мы отнесли 57 видов покрытосеменных древесных растений (19 % от их общего числа), из них 30 видов (53%) способны расселяться без участия человека. Исследование способов диссеминации показало, что самостоятельно расселяются орнито-

Таблица 2. Таксономическое разнообразие дендрофлоры Псковской области
(Семейства помещены по убыванию численности видов в пределах каждого отдела)

| Название отдела | Название семейства | Количество (в %) | |
|---------------------|------------------------------|-------------------|-------|
| | | родов | видов |
| Pinophyta | Pinaceae Lindl. | 5,6 | 7,1 |
| | Cupressaceae Bartl. | 3,8 | 2,1 |
| | Taxaceae S.F. Gray | 0,9 | 0,6 |
| | Ginkgoaceae Engelm. | 0,9 | 0,3 |
| Magnoliophyta | Rosaceae Juss. | 22,5 | 32,4 |
| | Salicaceae Mirbel | 1,9 | 11,0 |
| | Oleaceae Hoffm. et Link | 5,4 | 4,0 |
| | Caprifoliaceae Juss. | 3,5 | 3,5 |
| | Ericaceae Juss. | 7,4 | 3,3 |
| | Fabaceae Lindl. | 6,4 | 3,3 |
| | Grossulariaceae DC. | 1,9 | 3,3 |
| | Hydrangiaceae Dumort. | 1,9 | 3,0 |
| | Aceraceae Juss. | 0,9 | 3,0 |
| | Betulaceae S. F. Gray | 3,0 | 2,7 |
| | Lamiaceae Lindl. | 2,6 | 2,0 |
| | Celastraceae R.Br. | 1,9 | 1,6 |
| | Berberidaceae Juss. | 1,9 | 1,2 |
| | Vitaceae Juss. | 1,9 | 1,2 |
| | Hippocastanaceae DC. | 0,9 | 1,2 |
| | Tiliaceae Juss. | 0,9 | 1,2 |
| | Ulmaceae Mirb. | 0,9 | 1,2 |
| | Ranunculaceae Juss. | 1,9 | 0,9 |
| | Elaeagnaceae Juss. | 1,9 | 0,9 |
| | Cornaceae Dumort. | 0,9 | 0,9 |
| | Juglandaceae A.Rich.ex Kunth | 0,9 | 0,9 |
| | Anacardiaceae Lindl. | 1,9 | 0,6 |
| | Rhamnaceae Juss. | 1,9 | 0,6 |
| | Rutaceae Juss. | 1,9 | 0,6 |
| | Actinidiaceae Hutch. | 0,9 | 0,6 |
| | Fagaceae Dumort. | 0,9 | 0,6 |
| | Moraceae Lindl. | 0,9 | 0,6 |
| | Sambucaceae Batsch ex Borkh. | 0,9 | 0,6 |
| | Viburnaceae Rafin. | 0,9 | 0,6 |
| | Araliaceae Juss. | 0,9 | 0,3 |
| | Apocynaceae Juss. | 0,9 | 0,3 |
| | Buxaceae Dumort. | 0,9 | 0,3 |
| | Empetraceae S. F. Gray | 0,9 | 0,3 |
| | Loganiaceae Lindl. | 0,9 | 0,3 |
| Menispermaceae L. | 0,9 | 0,3 | |
| Solanaceae Juss. | 0,9 | 0,3 | |
| Thymeliaceae Juss.. | 0,9 | 0,3 | |
| | Итого: | 100 | 100 |

хоры или анемохоры: *Aronia melanocarpa*, *Padellus pensylvanica* (L.f.) Eremin et Yushev, а также виды родов *Amelanchier*, *Cotoneaster*, *Crataegus*.

Нами найдены виды этих растений вне культуры, в естественно-развивающихся лесных ценозах, где они, в ряде случаев, выполняют роль подлеска (арония, ирга).

Сорничают широко распространенные *Acer negundo* L., *Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim., обладающие значительной семенной продуктивностью и устойчивостью к антропогенным воздействиям.

В 2007 г. впервые произошло активное расселение *Genista tinctoria* L. в г. Пскове. С XIX столетия этот вид указывался как адвентивный (Пуринг, 1898), обитающий у насыпи железной дороги, на песках в сосняке. В 2007 г. дрок сформировал заросли в центральной части города, на набережной реки Псковы, где обильно цвел и плодоносил, его посадки в городе не известны. Расселение дрока мы затрудняемся объяснить: расстояние до железной дороги составляет не менее 7 км.

Культивируемые виды могут стать адвентивными в силу обстоятельств: они долго сохраняются в местах посадки при этом обладают способностью к вегетативному размножению, устойчивы к антропогенному прессу, экологически пластичны.

Morus alba L. выращивалась в г. Пскове с конца XIX века (Список растений..., 1897), в старой части города до сих пор существуют останцы старых посадок, а новые предприняты жителями новостроек. Шелковица плодоносит в условиях Псковской области. Также себя ведут представители рода *Syringa*, *Robinia* и некоторые другие виды. Виды, «удачно» прошедшие климатический и иные барьеры (длительность произрастания, выносливость и пр.) на новом для них месте, могут считаться перспективными в озеленении или практике садоводства. Примерами являются *Pinus nigra*, *Acer pseudoplatanoides* L., *Morus alba* L., *Menispermum dahuricum* DC., *Rhus typhina* L., *Tamarix ramosissima* Ldb., *Robinia pseudoacacia* L. и др.

Приведенные данные о дендрофлоре Псковской области не претендуют на полноту: требуется дальнейшие исследования по распространению интродуцентов, выявлению среди них перспективных для озеленения. Изучение древесных растений важно, т.к. позволит верно оценить роль интродуцентов для современного этапа флорогенеза.

Литература

- Василевич В.И., Бибилова Т.В. Широколиственные леса Северо-запада Европейской части России. I. Типы дубовых лесов. // Бот. журн. 2001. – Т.86. – №. 7. – С. 88–101.
- Василевич В.И., Бибилова Т.В. Широколиственные леса Северо-запада Европейской части России. II. Типы липовых, кленовых, ясеневого и ильмовых лесов // Бот. журн. 2002. – Т.87. – №. 2. – С. 48–61.
- Вецель Н.К. Систематический состав и использование основных древесных экзотов в условиях Псковской области // Растительный покров Псковской области и вопросы его охраны. – Л., 1983. – С. 53–63.
- Ганнибал Б.К. Михайловская пушкиниана // Природа – наш кабинет (Результаты ботанических исследований 2003–2005 годов). – Сельцо Михайловское, 2007. – Вып. 43. – 248 с.
- Истомина Н.Б., Судницына Д.Н., Лихачева О.В. Флора высших растений «Государственного мемориального историко-архитектурного и природно-ландшафтного музея-заповедника А.С. Пушкина «Михайловское» (Псковская область) // Вестник Псковского государственного педагогического университета. Серия «Естественные и физико-математические науки». 2008. – Вып. 4. – С. 24–59.
- Кадастр. Достопримечательные природные и историко-культурные объекты Псковской области. – Псков, 1997 – 734 с.
- Конечная Г.Ю. Сосудистые растения национального парка «Себежский» (Псковские особо охраняемые природные территории федерального значения. Вып. 3) – Псков, 2008. – 166 с.
- Конспект флоры Псковской области. / Под ред. Н.А. Миняева – Л.: ЛГУ, 1970. – 175 с.
- Лантратова А.С., Елгачева А.В., Марковская Е.Ф. Древесные растения, интродуцированные в Карелии (история, современное состояние). – Петрозаводск: Изд-во Петр ГУ, 2007. – 196 с.
- Макридин А.И., Беляева Ю.Е. Ценные древесные растения в усадебных парках Орловской области // Бюлл. Гл. бот. сада. 1991. – Вып. 160. – С. 10–16.
- Определитель высших растений Северо-запада Европейской части РСФСР (Ленинградская, Псковская и Новгородская области). / Отв. ред. Н.А. Миняев. – Л.: Изд-во ЛГУ. 1981. – 376 с.
- Пуринг Н.И. Очерк растительности западной части Псковской губернии (системы р. Великой и Псковского озера). // Труды Император. СПб. Общ. естествоиспыт. – 1898. – Т. 28. – Вып. 3 – С. 1–222.
- Решетникова Н.М., Королькова Е.О., Новиков Т.А. Сосудистые растения заповедника «Полистовский» (Флора и фауна заповедников. Вып. 110). – М.: Изд-во Комиссии РАН по сохранению биол. разнообразия и ИПЭЭ РАН, 2006. – 97 с.
- Розов Н.Г. Михайловская пушкиниана / Ожерелье Псковской земли. Дворянские усадьбы. – Пушкинские горы. Вып. 38. – Псков, 2005. – 296 с.
- Соколова И.Г. Хвойные в озеленении г. Пскова // Северо-запад России: взаимодействие общества и природы. Материалы общ.-науч. конф. с междунар. уч. – Псков, 2001. – Ч. 1. – С. 133–138.
- Соколова И.Г. Анализ дендрофлоры г. Пскова как показатель её синантропизации. // Проблемы изучения адвентивной и синантропной флоры в регионах СНГ: Материалы науч. конф. – М.–Тула: Изд. Ботан. сада МГУ, Гриф и К°. – 2003а – С. 94–95.
- Соколова И.Г. Древесные растения г. Пскова. Справочные материалы. – Псков: Изд-во ОЦНТИ. 2003б. – 203с.
- Соколова И.Г. Деревья и кустарники г. Пскова // Бот. журн. – 2003в. – № 11. – С. 80–89.
- Соколова И.Г. Древесные растения муссонного климата в Псковской области. // Растения в муссонном климате. Материалы III международной конференции «Растения в муссонном климате» (Владивосток, 22–25 октября 2003 г.). – Владивосток: БСИ ДВО РАН, 2003. – С. 409–415.
- Список растений, могущих быть проданными из питомника Псковского Губернского Земства в 1894 г. //

- Вестник Псковского Губернского Земства. – Псков: Изд. Псков. Губ. Земской Управы, 1897. – № 4. – С. 98.
- Федорчук В.Н., Нешатаев В.Ю., Кузнецова М.Л. Лесные экосистемы северо-западных районов России: Типология, динамика, хозяйственные особенности. – СПб., 2005. – 382 с.
- Цвелев Н.Н. Определитель сосудистых растений Северо-Западной России (Ленинградская, Псковская, Новгородская области). – СПб.: Изд-во СПХФА, 2000. – 781 с.
- Firsov G.A., Buligin N.E., Thygersen C.G. A comparison of the assortment of broad-leaved trees and shrubs used in City Planting in NW Russia and NE. Sweden. / Rönbäcksdalen meddelar. – Umeå, 1994. – № 2. – 25 s.

УДК 635.925: 712.253

© А.В. Спрягайло

Некоторые аспекты интродукции древесных растений на территории Лесостепного Приднепровья

А.В. Спрягайло

Национальный ботанический сад им. Н.Н. Гришко НАН Украины, г. Киев, Украина
E-mail: dendro@ukr.net

Some aspects of tree plants introduction on the territory of Middle Dnieper Lisostep

A.V. Spryagaylo

Historic facts about introduction stages of tree plants introduction to the Middle Dnieper Lisostep are given. The description of the region most interesting examples of cultivated dendroflora as well as list of some valuable species on the territory is presented. The dynamics of tree plants' species diversity in street planting of some towns is shown.

Первые успешные попытки интродукционной деятельности были сделаны на территории Лесостепного Приднепровья еще в VI-IV тыс. до н.э., когда окультуривание древесных растений местной флоры проводилось Трипольской земледельческой протоцивилизацией, которая существовала одновременно с древними культурами Месопотамии, Египта, Индии, Китая и некоторое время пребывала на приблизительно одинаковом с ними уровне развития (Янушевич, 1976; Кохно, Курдюк, 1994). Археологические раскопки свидетельствуют о том, что в те далекие времена в культуру активно внедрялся дикий виноград, выращивались абрикос и слива (Деревья и кустарники... 1980; Кохно, Курдюк, 1994). Следующие несколько столетий были потрачены на окультуривание и дальнейшее выращивание ряда плодовых пород – яблони, груши, вишни, греческого ореха (Кохно, Курдюк, 1994; Кохно, 2007).

Активная интродукция декоративных древесных растений в Лесостепном Приднепровье началась в 19 веке (Кохно, 2007). В это время в помещичьих имениях создавались усадебные парки, в которых кроме аборигенных древесных пород использовали интродуцированные – *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, *Ginkgo biloba* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Populus italica* (Du Roi) Moench и др.

Одним из старейших и наиболее ярких парковых комплексов Лесостепного Приднепровья считается Корсунь – Шевченковский парк, созданный в 1782 г. для владельца Корсуньского староства князя Станислава Понятовского по проекту польского архитектора Дисора Линдея (Миронова, 1994). Удачно выбранное месторасположение парка (каменистые берега и острова р. Рось), природная дубово-грабовая дубрава с примесью *Acer platanoides* L., *Acer campestre* L. и *Fraxinus excelsior* L. вместе с мастерской работой человека создали шедевр, который долгие годы оставался одним из образцов садово-паркового искусства. Парк был создан в английском стиле, и это позволило гармонично подчеркнуть природную красоту местности (Гонца, 2007). За годы своего существования парк претерпевал многократные изменения и сейчас занимает площадь около 80 га. Большая его часть имеет вид лесопарка преимущественно из местных древесных пород. Кроме них, в парке встречаются *Pinus pallasiana* D. Don, *P. strobus* L., *Thuja occidentalis* L., *Picea pungens* Engelm. и др. Ярким элементом парка являются монокультурные насаждения *Syringa vulgaris* L. на площади около 1 га (Горб, 1996).

Особенную ценность в парке имеют вековые деревья, которые сохранились, вероятно, еще с момента его создания. Такими являются экземпляры *Aesculus hippocastanum* L. (каштан Т.Г. Шевченко), который имеет

высоту 16,5 м и диаметр ствола 140 см, *Ginkgo biloba* (высота 12,5 м, диаметр ствола – 54 см), *Pinus strobus* (высота 31 м, диаметр ствола 91 см), *Populus alba* L. (высота 35 м, диаметр ствола – 116 см), аллея *Picea abies* (L.) Karst. (высота 25-32,5 м при диаметре стволов 93-115 см).

В 1960 году парк был объявлен памяткой садово-паркового искусства и отнесен к памятникам национального значения, с 1994 года он входит в состав Корсунь-Шевченковского историко-культурного государственного заповедника, занимающего площадь более 100 га.

Сравнительно малоизвестным является парк, созданный на землях Мошногогородищенского имения, которое многократно переходило во владения разных именитых особ – князя Януша Вишневецкого, графов Моравских, князя Любомирского, князя Потемкина Таврического, графини Александры Энгельгардт, графини Елизаветы Браницкой, князя и фельдмаршала Михаила Семеновича Воронцова. Именно князь Воронцов в 20-е годы 19-го в. на круже Мошенских гор на расстоянии 8 верст от Днепра построил дворец и заложил самый большой в Европе ландшафтный парк на основе природного лесного массива. Там же был создан оранжерейный комплекс с экзотическими растениями и зверинец. Парк был настолько большим, что осмотреть его можно было лишь во время длительных конных прогулок (Курінна, 2003).

Сейчас бывшая парковая часть имеет вид лесного массива и в нем только угадываются остатки культурной упорядоченности. Так, например, сохранилась одна из 55 парковых дорог, которая проходит по гребню Каневско-Мошногогорского кряжа. Кроме этого, на территории санатория «Мошногогорье», построенного на землях бывшей усадьбы, есть несколько экземпляров *Larix sibirica* Ledeb., самый большой из которых имеет высоту 35 м и диаметр ствола 82 см.

В конце 19-го века возле городка Городище в селе Млиев на землях, арендованных у тогдашней владелицы Мошногогородищенского имения графини К.А. Балашовой, Л.П. Симиренко заложил питомник плодовых и декоративных культур. За полтора десятилетия в нем была собрана огромная коллекция растений. Благодаря сотрудничеству с ведущими садовыми учреждениями мира, в питомнике Симиренко насчитывалось более 3000 сортов плодовых и ягодных культур, 937 сортов роз, более 400 видов и культиваров декоративных древесных растений, из которых около 100 – голосеменных и более 300 – цветковых (Симиренко, 1911). Кроме того, питомник Л.П. Симиренко был могущественным центром распространения саженцев интродуцированных древесных растений по территории Украины (Спрягайло, 2005).

Сейчас на территории Млиевского института помогия находятся остатки парковой части с отдельными старыми экземплярами *Ginkgo biloba*, *Liriodendron tulipifera* L., *Platanus orientalis* L., *Gymnocladus dioica* (L.) K.Koch, *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco, *Abies concolor* (Gord.) Engelm., *Picea pungens*.

Не менее интересен и парк Декабристов в г. Каменка, названный в честь молодых офицеров, которые именно здесь планировали знаменитое восстание. Каменка в разные времена принадлежала именитым людям – гетману Богдану Хмельницкому, позже – ясновельможному князю Г. Потемкину Таврическому, а после его смерти – его же племяннице Екатерине Николаевне Давыдовой. При ней здесь были парк и сад, функционировала оранжерея, в которой выращивали орхидеи и розы. В современном парке Декабристов встречается 39 видов древесных растений, наиболее распространенными из которых являются *Acer campestre* L., *A. platanoides* L., *A. tataricum* L., *Fraxinus excelsior*, *Ulmus laevis* Pall.

Новый толчок в развитии получила интродукция в 20-м веке. Эпоха технического прогресса и урбанизации принесла новые проблемы, часть из которых можно было решить путем использования древесных растений. В то время в регионе активно обустраивались и озеленялись города, в них создавались скверы, бульвары, парки. При этом значительная роль отводилась тем интродуцированным видам, которые могли обеспечить фитомелиорационные функции объектов озеленения. В парковых и уличных насаждениях наших городов весьма обычны *Ailanthus altissima*, *Phellodendron amurense* Rupr., *Larix sibirica*, *Ptelea trifoliata* L., *Pinus banksiana* Lamb., *Sophora japonica* L., *Thuja occidentalis* L., *Padus virginiana* (L.) Mill. и др. (Дерій, 1979).

В большинстве городов Лесостепного Приднепровья были созданы городские и районные парки отдыха, где собраны основные коллекции древесных растений. Такими являются мемориальный парк г. Золотоноша (34 видов и культиваров), Шевченковский национальный заповедник «Тарасова гора» в г. Канев (40), городской парк г. Смела (31), парк Победы (84) и парк Химиков (114) в г. Черкассы.

Одним из самых красивых и богатых по видовому разнообразию среди городских парков является парк «Юбилейный» (прежнее название – парк им. 50-летия Великого Октября), который был удостоен Государственной премии Украины им. Т.Г. Шевченко (Родичкин и др., 1985). В этом шедевре паркового строительства собрано более 100 таксонов деревьев и кустарников, среди которых *Cercis canadensis* L., *Platanus acerifolia* Willd., *Cladrastis lutea* (Michx.) K. Koch., *Lespedeza bicolor* Turcz., *Tilia americana* L. и др.

Кроме замечательных парков в г. Черкассы есть ботанический сад Черкасского национального университета имени Богдана Хмельницкого. Он был создан в 1936 г., сейчас занимает площадь 4,56 га и является учеб-

Таблица 1. Динамика количественного состава древесных уличных насаждений некоторых городов Лесостепного Приднестровья

| Город | Количество видов ¹ по состоянию на 1980 г. | Количество видов ² по состоянию на 2008 г. | Динамика |
|-----------------------|--|--|----------|
| Канев | 96 | 63 | -33 |
| Чигирин | 41 | 51 | 10 |
| Смела | 27 | 54 | 27 |
| Черкассы | 158 | 88 | -70 |
| Корсунь-Шевченковский | 59 | 36 | -23 |

Примечание: 1 – по данным Н.А. Кохно и др. (Деревья и кустарники..., 1980); 2 – собственные исследования.

ной базой биологического факультета университета (Дерий И.Г., Дерий С.И., 1974; Спрягайло, 2006). Дендрологическая коллекция ботсада насчитывает 147 таксонов древесных растений, среди которых: *Chamaecyparis pisifera* Siebold et Zucc., *Taxus baccata* L., *Microbiota decussata* Kom., *Junglans mandshurica* Max., *Pterocarya pterocarpa* (Michx.) Kunth., *Corylus colurna* L., *Salix babylonica* L. «*Tortuosa*» (Клименко, Спрягайло, 2008).

Однако в то время, когда парковые насаждения остаются сравнительно стабильными по видовому и формовому составу, в уличных насаждениях наблюдаются значительные изменения (табл. 1).

В результатах исследований культивируемой дендрофлоры этих и других городов региона прослеживается преимущественно негативная динамика видового разнообразия древесных пород в уличных насаждениях. Это можно объяснить рядом причин, среди которых – усиление антропогенного давления, ухудшение условий ухода в связи с уменьшением финансирования служб жилищно-коммунального хозяйства, потеря интереса государства к проблемам озеленения населенных пунктов.

Значительный интерес для исследователей представляют результаты зеленого строительства в селах региона. Здесь встречаются очень оригинальные композиции с использованием *Quercus rubra* L., *Magnolia kobus* DC., *Aesculus hippocastanum*, *Malus niedzwetzkyana* Dieck, *Chaenomeles japonica* (Thunb.) Lindl. и др.

Уникальным сосредоточением разнообразных видов и форм древесных пород является сельский дендропарк в с. Васютинцы Чернобаевского района Черкасской области. Он был создан в 1977 году под руководством и при непосредственном участии учителя местной школы И.П. Сиволапа на площади 4,5 га. Благодаря сотрудничеству со многими ботаническими садами бывшего Советского Союза в парке удалось собрать большую коллекцию деревьев и кустарников, в которой сейчас насчитывается более 150 видов и культураров, среди них: *Betula papyrifera* Marsh., *Laburnum anagyroides* Medic., *Buddleja davidii* Franch., *Syringa josikaea* Jacq., *Fagus sylvatica* L., *Campsis radicans* (L.) Seem., *Castanea sativa* Mill., *Koelreuteria paniculata* Laxm., *Metasequoia glyptostroboides* Hu & Cheng, *Platanus orientalis*, *Halimodendron halodendron* (L.) Voss.

А в школьном дендрарии этого же села растут не менее интересные *Maclura pomifera* (Rafin.) Schneid., *Celtis occidentalis* L., *Pinus nigra* Arnold.

Обобщая вышеизложенный материал, можно сделать вывод, что на протяжении длительного периода интродукционной деятельности на территории Лесостепного Приднестровья создан весьма богатый фонд видов древесных растений, который позволяет разрабатывать пути оптимизации озеленительных работ на основе богатейшего опыта прошлых веков.

Литература

- Гонца Ф. Садово-паркова та ландшафтна архітектура Черкаської області кінця XVIII–XX ст. Черкаси. 2007. 44 с.
- Горб В.К. Монокультурні сади в старовинних парках // Старовинні парки і проблема їх збереження. Тези доповідей 2-го міжнародного симпозіуму, присвяченого 200-річчю дендрологічного парку «Софіївка». – Умань, 1996. – С. 228.
- Деревья и кустарники декоративных городских насаждений Полесья и Лесостепи УССР / Под ред. Н.А. Кохно. – Киев: Наук.думка. 1980. – 236 с.
- Дерий И.Г., Дерий С.И. Ценные интродуцированные древесные растения Ботанического сада Черкасского пединститута и использование их при создании и развитии садово-парковых ландшафтов // Охорона, вивчення та збагачення рослинного світу. – Київ: Вища школа, 1974. – Вип. 1. – С. 18–26.
- Дерий И.Г. Цінні деревні рослини Черкаської області і їх використання для створення садово-паркових ландшафтів. // Республ. міжвід. науковий збірник. Інтродукція та акліматизація рослин на Україні. – Київ: Наукова думка, 1979. – Вип. 9. – С. 11–24.
- Клименко Ю.О., Спрягайло О.В. Дендрологічна колекція ботанічного саду Черкаського національного універ-

- ситету імені Богдана Хмельницького та перспективи її збагачення // Старовинні парки і ботанічні сади: проблеми та перспективи функціонування (Матеріали III Міжнародної наукової конференції до 215-річчя парку «Олександрія»). – Біла Церква, 2008. – С. 127–131.
- Кохно М.А. Історія інтродукції деревних рослин в Україні (короткий нарис) / за ред. проф. С.І. Кузнецова. – Київ: Фітосоціоцентр, 2007. – 67 с.
- Кохно Н.А., Курдюк А.Н. Теоретические основы и опыт интродукции древесных растений в Украине. – Київ: Наук.думка, 1994. – 188 с.
- Курінна Т.М. Історія села Млієва (регіональний компонент з історії краєзнавства Черкащини з давнини до XX ст.). – Київ, 2003. – 275 с.
- Миронова Г.А. Опыт реконструкции насаждений Корсунь-Шевченковского парка // Интродукция и акклиматизация растений, 1994. – Вып.19. – С. 65–67.
- Родичкин И.Д. и др. Сады, парки и заповедники Украинской ССР. – Київ: Будівельник, 1985. – 167 с.
- Смиренко Л.П. Иллюстрированное описание маточных коллекций Питомника, Генеральный каталог. – Київ, Тип. Императ. Ун-та св. Владимира, 1901. – 411 с.
- Спрягайло О.В. Історія створення та перспективи реконструкції ботанічного саду Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького // Строительство и реконструкция ботанических садов и дендропарков в Украине: Материалы научной конференции. – Симферополь: Таврический национальный университет, 2006. – С. 94–97.
- Спрягайло О.В. Роль Л.П. Смиренка у розвитку вітчизняного декоративного садівництва // Садівництво України: традиції, здобутки, перспективи: Збірник наукових праць, присвячений 150-річчю від дня народження Л.П. Смиренка. – Мліїв–Умань, 2005. – С. 57–60.
- Янушевич З.В. Культурные растения Юго-Запада СССР по палеоботаническим исследованиям. – Кишинев: Штиинца, 1976. – 187 с.

УДК 635.918:581

© З.Н. Сулейманова

Интродукция и размножение некоторых видов древесных субтропических растений в условиях оранжереи Ботанического сада-института УНЦ РАН

З.Н. Сулейманова

БСИ УНЦ РАН, Уфа, Россия
E-mail: zugura-ufabotsad@mail.ru

Introduction and propagation of some species of woody subtropical plants under the conditions of greenhouse of Botanical Garden-institute of Ufa Sci Center of RAS

Z.N. Suleimanova

Morphological traits, seed and vegetative propagation of some species of subtropical woody plants are characterized under the conditions of greenhouse.

Как известно, в тропиках и субтропиках сосредоточено большинство (2/3) видового разнообразия растительного мира. В нашей коллекции показано большое разнообразие растений, начиная от селлагинелл и папоротников и кончая самыми молодыми группами цветковых растений. В коллекции представлены в таксономическом отношении – папоротникообразные – 10%, голосеменные – 5%, цветковые – 85%. В экспозиции тропической и субтропической растительности показаны все возможные жизненные формы: деревья – 15%, кустарники – 20%, травы – 35%, кактусы и суккуленты – 25%, лианы – 5%. Одним из достоинств нашей оранжереи являются представленность в ней древнейших на Земле групп растений.

Большинство представителей древесных растений выращиваются в грунте в средней части оранжереи. Это наиболее крупные экземпляры из различных семейств, такие как кипарисовые (Cupressaceae) – кипарис траурный (*Cupressus funebris* Endl.), араукариевые (Araucariaceae) – араукария Бидвилла (*Araucaria bidwilli* Hook.), гинкговые (Ginkgoaceae) – гинкго двулопастный (*Ginkgo biloba* L.), таксодиевые (Taxodiaceae) – сек-

войя вечнозеленая (*Sequoia sempervirens* Endl.), казуариновые (Casuarinaceae) – казуарина хвощелистная (*Casuarina equisetifolia* L.), магнолиевые (Magnoliaceae) – магнолия крупноцветковая (*Magnolia grandiflora* L.), тутовые (Moraceae) – фикус укореняющийся (*Ficus radicans* Desf.), фикус ржаволистный (*Ficus rubiginosa* Desf.), миртовые (Myrtaceae) – эвкалипт камальдульский (*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.), акка, фейхоа Селлова (*Feijoa sellowiana* Berg (Burr.)), псидиум прибрежный (*Psidium littorale* Raddi), рутовые (Rutaceae) – лимон (*Citrus limon* (L.) Burm.), лавровые (Lauraceae), лавр благородный (*Laurus nobilis* L.), лавр камфорный (*Cinnamomum camphora* L.), розоцветные (Rosaceae) – эриоботрия японская или мушмула (*Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl.) и т.д.

Успешное выращивание выше описанных видов в условиях оранжереи позволяет оценить и рекомендовать использование в хозяйственных целях и в плане озеленения при разработке массового размножения. В связи с этим приводим данные по интродукции и размножении некоторых из этих видов в данной статье.

При интродукции в условиях оранжереи, закрытого грунта очень важно учитывать и соблюдать гидротермический режим при содержании представителей субтропиков с различных регионов. Так, средние данные по влажности и освещенности составляют в зимние месяцы: в утреннее время – 66% и 234 люкс, в дневное время – 68% и 1778 люкс. В весенние месяцы: в утреннее время – влажность 78% и освещенность 539 люкс, в дневное – 88% и 3283 люкс. В летние месяцы: в утреннее и дневное время – 78% и 1335 люкс, вечернее время – 644 люкс. Температура в зимнее время в среднем составляла от 8 до 16°C, в весеннее время – от 16 до 30°C, в летнее – от 30 до 37°C, в осеннее – от 10 до 17°C.

По общепринятой методике проводили фенологические наблюдения и описание некоторых особенностей роста и развития объектов исследования в оранжерее.

Единственным современным представителем класса гинкговых является реликтовое растение – Гинкго двулопастный (*Ginkgo biloba* L.). Был открыт для науки в 1690 г. в Японии врачом голландского посольства в городе Нагасаки Е. Кемпфером и в 1712 г., описан им же под названием *Ginkgo*, что в переводе с японского означает «серебряный абрикос».

Интродукция гинкго двулопастного. В условиях оранжереи БСИ культивируется 3 экземпляра с 1946 г. В оранжерее гинкго имеет от 1 м 80 см до 2 м 15 см высоты с обхватом 13–15 см, от основания 40–75 см начинается ветвление. Боковые ветви (5–7 шт.) раскидистые, отходят от ствола почти под прямым углом. Кора серая, шероховатая. Рост и развитие в условиях оранжереи в сравнении с природными замедлен, растения не достигли генеративной фазы. Период покоя длительный – до 6 месяцев. Наиболее интенсивный рост побегов наблюдается после покоя. В это время максимальный прирост побегов доходит до 40 см в месяц. Эти растения использовались в качестве маточных при черенковании и воздушными отводками. При черенковании в основном использовались с верхушечных частей маточных растений, поэтому высота формируется по разному.

Семенное размножение. Семена шаровидные, гладкие, размерами 2х2, 3х3 см были посеяны (7.04.2000). Всходы появились через 17 дней, длительность прорастания – 35 дней. Всхожесть семян составила 64%, приживаемость сеянцев 100%. В конце года сеянцы посадили в горшки с земляной смесью, соответствующих хвойных. В 2001 г. сеянцев, достигших от 14 до 29 см высоты, число листьев – от 1 до 6, длина листа 0,3–1,6 см, ширина листа 0,1–4,5 см, длина корней – 35–42 см в количестве 10 шт. оставляли в оранжерее и 10 шт. высаживали в открытый грунт. В настоящее время в 2008 г. растения имеет следующие морфологические параметры: сеянцы в оранжерее 45,0–93,0 см высоты, количество побегов 1–4 шт. размерами 27,0; 36,0; 39,0; 46,0 см длины, количество листьев 18–20 шт., размеры листовых пластинок 4,5х6,0–7,5х12,0 см; период покоя длится с 20 октября по 1 февраля; в открытом грунте 23,0–37,0 см высоты, количество боковых побегов – 1–2 шт., длиной 1,5–2,8 см, количество листьев – 6–11 шт., размерами 2,7х4,0 – 6,0–8,0 см, период покоя длится с 10 октября по 19 мая.

Вегетативное размножение (черенкованием)

В условиях оранжереи проводились опыты по размножению гинкго черенкованием. Черенки срезались с полуодревесневших побегов в весенне-летний период (20.06) во время интенсивного роста в количестве 10 шт. от 14,5 до 16 см длины с 3–6 почками. В качестве субстрата использовался промытый речной песок. Спустя 8 месяцев с начала опытов укореняемость составила 30%, корни 2,5–9,5 см длины. Растения были пересажены в горшки с земляной смесью, рекомендованной для хвойных (Сааков, 1983). В настоящее время растения имеет следующие морфологические параметры: сеянцы в оранжерее 70,1–108,0 см высоты, количество побегов 2–7 шт. размерами 18,0–44,0 см длины, количество листьев 38–56 шт., размеры листовых пластинок 1,5х2,5–7,0х18,0 см; период покоя длится с 20 октября по 1 февраля; в открытом грунте 37,0–39,0 см высоты, количество боковых побегов 1–2, длиной 1,5–2,8 см, количество листьев 11–15 шт., размерами 2,7х4,0 – 6,0х8,0 см, период покоя длится с 10 октября по 19 мая.

Интродукция эвкалипта камальдульского. В условиях оранжереи Ботанического сада-института УЦРАН с 1939 г. культивируется единственный экземпляр. Растет в грунте и имеет высоту 5 м. Ствол у основания разветвленный, составляет в обхвате 11 см.

В 1993 г. впервые отмечался переход изучаемого вида в генеративное состояние. Фаза бутонизации началась в сентябре и продолжалась по декабрь. Цветение длилось два месяца. Венчик отстающий, околоплодник деревянистый с гладкой поверхностью. Завязывание и созревание семян продлилось 8 месяцев (с февраля по октябрь 1994 г.). В одной коробочке насчитывается до 120 шт. семян. Семена мелкие, коричневого цвета, длиной 0,7 мм, шириной 0,01 мм, масса 1000 шт. семян составляет 0,37 г.

Семенное размножение. В условиях оранжереи в 1995 году нами проводился эксперимент по семенному размножению эвкалипта. Свежесобранные семена после дезинфекции раствором перманганата калия высевали в ящики с речным песком и оставляли в оранжерее. Семена начали всходить через 7 дней (29.02.95), массовое появление всходов отмечалось 25.02.95. Проростки всходили в течении 20 дней, всхожесть семян составила 70%. Через 70 дней сеянцы эвкалипта были высажены в горшки с земляной смесью, рекомендованной С.Г. Сааковым (1983). Приживаемость составила 50%. Через год т.е. в марте 1996 года основной побег сеянцев эвкалипта камальдульского достигал 70–76 см высоты. Образование боковых побегов не наблюдалось. Нижние листья – узколанцетные имели длину 8,0–9,0 см, ширину 2,0–3,0 см.

В 1997 г. двухлетние сеянцы эвкалипта камальдульского были пересажены в горшки большего объема. Приживаемость сеянцев составляет 24%. Высота сеянцев достигала от 70 до 116 см, на верхушке имеются 2–3 шт. побега. На сеянцах (от основания) насчитывается до 50 шт. листьев (длиной 8,5–9,5 см и шириной 2,6–2,9 см), длина корней составляет 60,0–68 см. В настоящее время сеянцы имеют 123–133 см высоты, 3–5 шт. побегов длиной от 5 до 55 см. Площадь листовой пластинки варьирует от 5 x 2 см до 11 x 3 см., листорасположение очередное.

В августе 2008 года после очередной бутонизации, цветения, плодоношения повторили опыт по семенному размножению, также в условиях оранжереи были посеяны семена, всходы появились через неделю, и в настоящее время сеянцы 2,0–3,5 см длины, количество листьев – 6 шт., размеры 0,6x0,2–1,0x0,4 см.

Интродукция эриботрии японской. В условиях нашей оранжереи выращивается с 1951 г. единственный взрослый экземпляр. Высота 4 м 30 см, диаметр в обхвате 28 см, облиственность средняя. Листовая пластинка в среднем имеет размеры 11,0 x 4,0 см, 36,0 x 12,0 см. Впервые в генеративную фазу вступила в 1987 г., цветение длится в течение двух месяцев. Плодоносила в 1990 г. С 2001–2004 г. не цвела, с 2005–2007 г. отмечался обильное цветение и плодоношение.

Семенное размножение. В 1991 г. свежесобранные семена эриботрии японской были высеваны в ящики с речным песком. Через 15–18 дней появились всходы, приживаемость сеянцев составила 100%. В марте 2000 г. сеянцы имели 110–117 см высоты. Диаметр у основания сеянцев составляла 1,5–2,0 см, 18–20 шт. листьев размером от 14,0 x 5,5 см до 28,0 x 10,0 см, боковые побеги 1–2 шт., 20–26 см длины, имели 8–10 шт. листьев. В марте 2007 г. растения достигли высоты 130–135 см, диаметр корневой шейки – 1,5–2,8 см. На побеге образуются 10–12 шт. листьев, шириной от 5,5 до 10,0 см, длиной от 14,2 до 28,0 см. В настоящее время (январь, 2009 г.) растения имеют следующие морфологические параметры: 86,5–205,0 см высоты, количество побегов 1 шт. размерами 25,0–28,0 см длины, количество листьев 10–29 шт., размеры листовых пластинок 17,5x5,5–24,0x8,0 см.

Вегетативное размножение (черенкованием). При размножении черенкованием (2000 г.) эриботрии японской использовались черенки длиной 8,0–11,5 см, диаметром 0,3–0,5 см, с 3–4 почками без обработки (физиологически активных веществ) ФАВ. Через два месяца отмечено появление корней. Общая укореняемость составила 50%. На укорененных черенках образовалось 1–5 шт. корней, их длина составила 3,5–12,5 см. Трехлетние растения достигли высоты 30–50 см, боковые побеги имели от 6,0 до 14,0 см, число листьев насчитывало 5–15 шт., их ширина составила 7,5–7,8 см; длина – 18,0–20,5 см. Растения в возрасте 7 лет имеют высоту 114–150 см, диаметр корневой шейки 0,5–0,7 см.

В настоящее время растения имеют следующие морфологические параметры: сеянцы 120,0–160,0 см высоты, количество побегов 1–3 шт. размерами 15,0, 22,0, 24,0 см длины, количество листьев 22–38 шт., размеры листовых пластинок 12,0x4,5–24,0x7,5 см.

Интродукция лавра благородного. Культивируется в условиях оранжереи Ботанического сада-института УНЦ РАН с 1946 г., был получен семенами. В настоящее время имеется 5 взрослых растений. Первое – высотой 3 м 10 см, диаметр у основания 14 см. На уровне 1 м имеет 3 основных ветвления. Второе растение высотой 3 м, диаметр у основания 33 см, от основания отходят 10 ветвлений, на уровне 1 м отходят 5 ветвей. Третье –

высотой 3 м. Диаметр у основания 12 см. Имеется 7 мелких ветвей. Четвертое – высотой 3 м. Диаметр у основания 12 см. От основания отходят 2 ветви и 6 небольших веточек. Пятое – высотой 1 м 10 см. Диаметр у основания 5 см, от основания отходят 15 мелких ветвлений. Генеративной фазы развития все пять экземпляров не достигли. Поэтому размножение растений возможно только вегетативно.

В условиях оранжереи проводились опыты по размножению представителя семейства лавровых.

Вегетативное размножение (черенкованием). Для определения оптимальных условий и сроков черенкования были проведены опыты с использованием различных ФАВ и субстратов. Опыты проводились в течение 1995–1999 гг. При черенковании использовались черенки 3-х типов – верхушечные, стеблевые, зеленые – (полуодревесневшие, одревесневшие). Черенки дезинфицировались в растворе перманганата калия (0.5%) и на 3/4 части нижним концом опускались в раствор ФАВ на 24 часа. В качестве контроля использовалась вода. Были взяты по 10 полуодревесневших черенков. Субстратом для черенкования являлся промытый речной песок, предварительно обработанный раствором перманганата калия (0.5%). Срезка черенков проводилась в конце каждого месяца. Укореняемость опытных черенков проверялась через месяц. Критерием укоренения черенков было формирование через шесть месяцев полноценных растений.

При размножении в различные сроки *Laurus nobilis* использовались черенки длиной 8,2–12,8 см, диаметром 0,1–0,3 см., с количеством почек 6–9 шт. Опыты проводились в 1997–1998 гг. также в конце каждого месяца. Наиболее высокий процент корнеобразования получен в контроле – 40%; 30% черенков укоренилось при обработке ФЕД–6 (март), 20% – при обработке ФЕД–6 в июле. Укоренилось 10% черенков при обработке ИМК, крезацином, гетероауксином. Наиболее эффективно действующими стимуляторами корнеобразования явились ФЕД–3, гетероауксин, ИМК. В целом укореняемость лавра благородного была невысокой (10–40%).

Через год у прижившихся черенков наблюдалось от 1 до 13 шт. почек, листьев – 1–24 шт., размеры листа 5x2,5 – 4x2 см, побегов от 1 до 24 шт. длиной 0,5–10 см. Максимальная длина побегов (10 см) была в контрольном варианте при проведении опыта в июне 1998 г. и в декабре 1997 г. При обработке гетероауксином максимальная длина побегов была 9 см и количество листьев – 24 шт. при проведении опыта в марте 1998 г.

В настоящее время растения имеют следующие морфологические параметры: 45,0–120,0 см высоты, количество побегов 4 шт. размерами 45,0–70,0 см длины, количество листьев 40–57 шт., размеры листовых пластинок 5,0x2,0–12,0x4,0 см.

При размножении воздушными отводками образовался каллус во всех вариантах, кроме опытов, заложенных осенью (ноябрь). Во всех вариантах в феврале при обработке крезацином отводков обернутых мхом, на зеленых побегах образовались корни по 1 шт. длиной 0,1 см. В апреле также образовывались корни.

Наиболее высокий процент (40%) корнеобразования получен в контроле, 30% черенков укоренилось при обработке ФЕД–6 (март), 20% – при обработке ФЕД–6 в июле. Укоренилось 10% черенков при обработке ИМК, Крезацином, Гетероауксином.

Через год у прижившихся черенков наблюдалось количество почек от 1 до 13 шт., количество листьев – 1–24 шт., размеры листа от 5x2,5 до 4x2 см, побеги – 1–24 шт., длиной 0,5–10 см.

В настоящее время растения имеют следующие морфологические параметры: 45,0–120,0 см высоты, количество побегов 4 шт. размерами 45,0–70,0 см длины, количество листьев 40–57 шт., размеры листовых пластинок 5,0x2,0–12,0x4,0 см.

Интродукция лавра камфорного. Выращивается в условиях оранжереи с 1962 г., получен семенами из Сухуми. В настоящее время высота его 3 м 9 см. Диаметр у основания 78 см, от основания отходят 4 больших ветвления: 1 ветвление диаметром 28 см, 2 ветвление диаметром 26 см, 3 ветвление диаметром 15 см, 4 ветвление диаметром 44 см. На уровне 2 м 30 см от одной из ветвей отходят 7 мутловчатых ветвлений.

При размножении в 1997–1998 гг. в различные сроки лавра камфорного использовались черенки 10–12,8 см, диаметром 0,3–0,6 см. Процесс укоренения наиболее эффективно протекал в июле с использованием ИМК, ФЕД–6, в контроле – в июне. Укореняемость 10% отмечалась у черенков, обработанных ИМК, ФЕД–3, ФЕД–6 и в контроле. По результатам обмеров прижившихся черенков наблюдалось образование побегов 1–2 шт., длиной 0,5–12 см, с числом листьев 1–12 шт., длиной 7–14x1,5–3 см, количество корней 1–2 шт., длиной 12–25 см.

В настоящее время растения имеют следующие морфологические параметры: 50,0–404,0 см высоты, количество побегов 4 шт. размерами 45,0–70,0 см длины, количество листьев 31–61 шт., размеры листовых пластинок 5,0x5,0–13,0x7,0 см.

При размножении воздушными отводками образовался каллус во всех вариантах, в разные сроки. Корни появились в контрольном варианте (мох). В апреле на полуодревесневших побегах корней было 10 шт. длиной 0,7 см.

По результатам размножения воздушными отводками лавра камфорного наилучшим сроком может быть назван апрель на полуодревесневших побегах в контрольном варианте (мох).

Проведенные опыты по интродукции и семенному и вегетативному размножению субтропических древесных растений показали успешную адаптацию видов в условиях оранжереи.

Литература

Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений «Семя». – Л.: Наука, 1990. – 204 с.

Мак-Миллан Броуз Ф. Размножение растений. – М.: Мир, 1987. – 192 с.

Сааков С.Г. Оранжерейные и комнатные растения и уход за ними. – Л.: Наука, 1983. – 621 с.

Сулейманова З.Н. Биологические особенности и размножение тропических и субтропических растений в условиях оранжереи: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Уфа, 2000. – 18 с.

УДК 631.529 + 635.925

© Т.Н. Сунгурова

Перспективы использования *Aesculus hippocastanum* L. в озеленении на Южном Урале

Т.Н. Сунгурова

Институт Агроэкологии - филиал ФГОУ ВПО ЧГАУ, Челябинская область, Красноармейский район, с. Миасское. Россия

E-mail: tsungurova@mail.ru

Prospects of use *Aesculus hippocastanum* L. in gardening on Southern Ural

T.N. Sungurova

Aesculus hippocastanum apply in garden practically all countries of northern hemisphere, due to high decorative qualities. 60-years experience of an introduction on Southern Ural allows considering a plant as perspective in landscape design of region. In article, the morphological description of adult plants, damages and places of growth horse chestnut is resulted.

Каштан конский обыкновенный (*Aesculus hippocastanum* L.) относится к семейству конскокаштановые (Hippocastanaceae) и является видом с узким естественным ареалом обитания. Растет в диком состоянии на юге Балканского полуострова (в Албании, Болгарии и Греции) вместе с ольхой, ясенем и кленом (Тахтаджян, 1981). В Европе конский каштан обыкновенный начали разводить с 1576 г. История введения в культуру детально описана в работе М.Н. Косаева (1973). В настоящее время конский каштан нашел широкое распространение в зеленом строительстве благодаря высоким декоративным качествам. Растение легко размножается с помощью семян, что облегчает интродукцию на первом этапе ее продвижения. Ареал на территории СССР описан в работах А.А. Качалова (1970), А.И. Колесникова (1974), К.К. Калуцкого (1986) и др. По своей устойчивости в искусственных насаждениях дерево относят к группе средней долговечности 100-200 лет (Рубцов, 1953).

Каштан конский обыкновенный красивейшее декоративное растение, высотой 25-30 м, с компактной, широкоовальной, тенистой кроной, орнаментальными крупными листьями и крупными свечобразными соцветиями длиной 20-30 см (Колесников, 1974). Декоративные качества конского каштана определены по методике оценки ландшафтно-эстетических качеств интродуцированных видов, предложенной Н.А. Болотовым, Д.И. Щегловым, А.Б. Беляевым (2005). Методика позволяет дифференцировать эстетические качества экзотов по 9 признакам: листопадность, форма кроны, форма ствола, цвет коры ствола, фактура коры ствола, размер листы, в сравнении с местным эталонным видом, форма листа, цвет листьев, репродуктивные органы. Из максимальных 29 баллов и минимальных 9, конский каштан оценивается в 21 балл.

Интродукция каштана конского на Южный Урал носила стихийный характер. Первые семена жители Челябинской области привозили с Украины, Белоруссии, южных районов СССР. В 2008 г. при изучении условий произрастания *Aesculus hippocastanum* на территории Челябинской области были обследованы 476 растений

различных возрастных групп и условий выращивания. При описании растений учитывалось местоположение, освещение, почвенные условия, а также проводился тщательный осмотр повреждений ствола, коры, листьев, производились метрические работы. Изученные растения произрастают на частных участках, в жилом секторе города Челябинска, высаженные, как правило, жильцами домов или выращиваются в питомниках. В благоустройстве города (парки, скверы, аллеи) конский каштан не использовался.

При рекогносцировочном исследовании г. Челябинска и его окрестностей больший интерес представляли взрослые экземпляры, как правило, вошедшие в репродуктивную фазу. Было выявлено и описано 42 экземпляра в возрасте от 10 до 57 лет. В 95% это деревья с хорошо выраженным стволом или стволами в количестве 2-3 штук. Высота самого высокого дерева составляет 11,2 м. Максимальный диаметр ствола на уровне почвы составляет 48 см. Большинство деревьев выращены вблизи жилых домов и находятся в защищенном месте посредством самого здания или окружающих деревьев и кустарников. Чаще всего конский каштан встречается растущим в соседстве с *Betula verrucosa* Ehrh., *Acer negundo* L., *Tilia cordata* Mill., *Syringa vulgaris* L., *Pinus sylvestris* L., *Sorbus aucuparia* L. Под пологом кроны растительность изрежена. Преобладают злаковые травы, *Aegopodium podagraria* L., *Stellaria media* (L.) Vill., *Veronica chamaedrys* L. и др. Встречаются деревья растущие в 1-1,5 м от пешеходной и проезжей части с деградированным растительным покровом. Тем не менее, такие экземпляры цветут и плодоносят. Из преобладающих повреждений следует отметить морозобоины, солнечные ожоги, камедетечение. Все описанные деревья имеют повреждения в большей или меньшей степени. Длина морозобоины в редких случаях составляет 2 м, глубина до 11 см. Встречаются экземпляры с зарубцевавшимися ранами. Основная причина грибковых инфекций, встречающихся у 15% от числа растений, отсутствие соответствующих агротехнических приемов по обрезке и должного ухода за деревьями. Грамотные действия по уходу за насаждениями позволят уменьшить или ликвидировать болезнетворные явления.

По данным фенологических наблюдений 2006-08 гг. цветение конского каштана наступает в конце мая начале июня, после распускания листьев. Основным лимитирующим фактором успешного цветения является освещение. 12% растений, из числа исследованных, репродуктивного возраста в условиях сильного затенения не цветут, 52% цветут периодически или цветение наблюдается на вершине кроны. Среднее значение длины соцветия составляет 16,4 см (при выборке 46 шт. с дерева), минимальное 11 см, максимальное 20,2 см. Одно соцветие несет на себе 1-2 реже 3 плода. Средняя масса семени составляет 11,14 г (выборка 492 шт.). В 1 кг около 90 шт. семян. Созревание семян наступает в сентябре, начале октября. Листья на деревьях сохраняются до первых осенних (сентябрь-октябрь) заморозков. В случае задержки заморозков листья желтеет и наступает естественный листопад.

В последнее десятилетие увеличился интерес к конскому каштану. Жители городов Челябинской области с удовольствием приобретают саженцы конского каштана на выставках или пытаются вырастить самостоятельно из семян. Опыт выращивания каштана конского в течение шести десятилетий на Южном Урале позволяет рассматривать данный вид перспективным для более широкого использования. Декоративные качества конского каштана следует учитывать при реконструкции парков, скверов городов Челябинской области, а также в образовательно-воспитательных учреждениях. Эстетическое восприятие будет максимальным при использовании растения в качестве солитера. Среди исследованных экземпляров каштана конского не замечено значительного отклонения морфологических признаков вида в конкретных условиях от естественного местообитания. Все это позволяет рекомендовать *Aesculus hippocastanum* для списка интродуцируемых растений, используемых в озеленении Южного Урала.

Автор признателен за помощь в написании статьи д.б.н. Семкиной Л.А.

Литература

- Болотов Н.А. Лесная интродукция. Экология, лесоводственные особенности, районирование, перспективы внедрения лесообразующих экзотов. – Воронеж: Воронеж. гос. ун-т, 2005. – 496 с.
- Жизнь растений. В 6 т. Т. 5. Цветковые растения. Ч. 2 / Под ред. А.А. Федорова. – М.: Просвещение, 1981. – 511 с.
- Калуцкий К.К. Древесные экзоты и их насаждения: справ. изд. – М.: Агропромиздат, 1986. – 271 с.
- Качалов А.А. Деревья и кустарники : справ. / Под ред. А.И. Колесникова. – М.: Лесн. пром-ть, 1970. – 407 с.
- Колесников А.И. Декоративная дендрология. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Лесн. пром-ть, 1974. – 704 с.
- Косаев М.Н. Интродукция конского каштана обыкновенного // Известия Академии Наук Казахской ССР – Алма-Ата: Наука Казахской ССР, 1973. – №5. – С. 15–19.
- Рубцов Л.И. Долговечность декоративных деревьев и кустарников. – Киев: Изд-во Акад. Наук Укр. ССР, 1953. – 52 с.

УДК 58.006

© А.Е. Сысолятина, Т.С. Коробкова

Особенности развития видов семейства Ranunculaceae при интродукции в Якутском ботаническом саду

А.Е. Сысолятина, Т.С. Коробкова

Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, г. Якутск, РС(Я), Россия

E-mail: c-anna76@mail.ru

Features of species of the family Ranunculaceae in introduction in Yakutsk botanical garden

A.E. Sysolyatina, T.S. Korobkova

Data of introduction of species of the family Ranunculaceae of different geographic origin under conditions of the cryothic zone are discussed. It has been found that the local species *Atragene sibirica* and *Clematis serratifolia* are highly winter resistant and are characterized by the fulfilled development cycle of liane buds and shoots. Other species fueze out to the level of the root system and regenerate their crown yearly.

Географическая смена условий произрастания отражается как на внешнем облике растений (морфологии), так и на их биологии, в частности – сезонном ритме развития. От сроков наступления и окончания фенологических фаз, продолжительности вегетации, вызревания побегов зависит зимостойкость и наличие плодоношения у растений интродуцентов. Как отмечают П.И. Лапин и С.В. Сиднева (1968) сезонный ритм развития сформировался в процессе длительной эволюции и расселения каждого вида в различных климатических и экологических условиях. От него в большой мере зависит устойчивость к неблагоприятным климатическим условиям, способность воспроизводить семенное потомство. В литературе практически отсутствуют данные о биологии, устойчивости, размножении клематисов в резко-континентальных условиях Якутии.

Целью нашей работы было изучение роста, развития, основных этапов морфогенеза почек и побегов аборигенных и интродуцированных древесных и полудеревянистых лиан при семенном размножении.

Методы исследований. Наблюдения проводили на дендрологических участках Якутского ботанического сада. Фенологические наблюдения над древесными растениями проводились согласно «Методики фенологических наблюдений в ботанических садах СССР», разработанной в 1975 г. в Главном ботаническом саду РАН.

Основной метод изучения почек – морфофизиологический, который заключается в систематических наблюдениях за изменениями формирующихся органов (Куперман, 1977). Просматривали под биноклем почки однолетних побегов и 2–3-летних ветвей с последующим фотографированием видеоокуляром «ДСМ-130». Почки брали в течение вегетационного периода и в состоянии покоя.

Зимостойкость лиан оценивали по 7-бальной шкале, разработанной в ГБС (Москва). Степень одревеснения побегов определяли по Вольфу (1917) по V бальной шкале.

Условия интродукции в Центральной Якутии экстремальны. Наибольшее несоответствие морфофизиологических ритмов развития климатическим проявляется в весенний и переходный осенне-зимний периоды. В весенний период, факторами, тормозящими начало вегетации и рост являются недостаточное влаго- и теплообеспечение почвенного слоя, резкие колебания температуры воздуха, а в осенне-зимний период – ранние заморозки.

Древесные виды семейства Ranunculaceae естественно произрастающие в Якутии, представлены родами *Atragene* L. и *Clematis* L., в которые входят виды *Atragene sibirica* L., *A. ochotensis* Pall., *Clematis fusca* Turcz. Ломонос бурый (*Clematis fusca*) является редким растением, включен в Красную книгу Республики Саха (Якутия), 2000 г., категория III г., встречается только на юге Якутии, Алданском районе.

В Якутском ботаническом саду испытывались 16 видов клематисов (Петрова, Романова, Назарова, 2000). Из них 13 видов вымерзли в первую же зиму. В настоящее время проходят испытания 15 видообразцов, из них 7 видов ежегодно цветут. Все виды представляют собой лианы, древесные или полудеревянистые. В отличие от *Atragene* у *Clematis* ежегодно происходит отмирание надземной части растений до уровня почвы. Благодаря снеговому покрову (40–50 см.) корневая система сохраняется. Весной она дает большое количество побегов. Лианы характеризуются формированием двух основных типов побегов. Первый тип – побеги с почками с «завершенным» циклом этапов органогенеза, которые последовательно проходят все органообразовательные процессы от I – XII этапов за один год роста. Развитие побегов первого типа завершается плодоношением.

Таблица 1. Характеристика развития семян лиан различного географического происхождения и сроков посева в ЯБС по состоянию на сентябрь 2008 г.

| Виды | Исходный пункт интродукции | Репродукция семян | Год посева | Возраст лет | Зимостойкость, балл | Степень одревеснения побегов, балл | Цветение | Плодоношение |
|------------------------------|----------------------------|-------------------|------------|-------------|---------------------|------------------------------------|----------|--------------|
| <i>Atragene sibirica</i> | Якутск | Якутск | 1995 | 13 | 1 | 1 | + | + |
| <i>A. sibirica</i> | ЯБС | ЯБС | 1988 | 20 | 1 | 1 | + | + |
| <i>A. sibirica</i> | ЯБС | ЯБС | 2006 | 2 | 1 | 1 | - | - |
| <i>A. sibirica</i> | Покровск | Покровск | 2007 | 1 | 1 | 1 | - | - |
| <i>Clematis serrati-foia</i> | Владивосток | ЯБС | 2006 | 2 | 1 | 1 | + | + |
| <i>C. serra-tifolia</i> | ЯБС | ЯБС | 2007 | 1 | 1 | 1 | + | + |
| <i>C. serra-tifolia</i> | ЯБС | ЯБС | 2008 | 0,6 | 1 | 1 | - | - |
| <i>C. orientalis</i> | Грюнинген | Грюнинген | 2005 | 3 | 6 | 5 | - | - |
| <i>C. recta</i> | Потсдам | Потсдам | 2005 | 3 | 6 | 5 | - | - |
| <i>C. vitalba</i> | Латвия | Латвия | 2005 | 3 | 6 | 5 | - | - |
| <i>C. recta</i> | Иркутск | Иркутск | 2005 | 3 | 6 | 5 | - | - |
| <i>C. stans sieber</i> | Бонн | Бонн | 2006 | 2 | 6 | 5 | - | - |
| <i>C. pani-culata</i> | Липецк | Липецк | 2002 | 6 | 6 | 5 | + | + |
| <i>C. pani-culata</i> | Липецк | ЯБС | 2006 | 2 | 6 | 5 | + | + |
| <i>C. mac-ropetalla</i> | Потсдам | Потсдам | 2002 | 6 | 6 | 5 | + | + |

Местный вид *Atragene sibirica* формирует стебли с междоузлиями в среднем 9–12 см. Лианы достигают 1,5–2 м длины. Цветки крупные молочного цвета, цветение массовое. Зимостойкость I балл. Степень одревеснения побегов I балл.

У хорошо адаптированного в условиях Центральной Якутии *C. serratifolia* также преобладают побеги с «завершенным» циклом этапов органогенеза. Семена собственной репродукции в осенние посевы 2006–2007 г.г., дали массовые всходы весной последующих годов в начале июня. В 2006 г. наблюдалось начало цветения 10 июля, 25 июля массовое цветение, 24 сентября конец цветения. Созревание плодиков отмечалось 12 сентября, окончания роста – 24 сентября. Листопад проходит неполностью, сбрасывается треть всей листвы, однако это не влияло на морозостойкость растения, которые не вымерзли три года подряд. Зимостойкость I балл. Степень одревеснения побегов I балл. За счет короткостебельности *Clematis serratifolia* формирует стебли с короткими междоузлиями, а также укороченную корневую систему. Цветки крупные желтого цвета, цветение массовое. Листья перисто-надрезанные, как у местного вида *Atragene sibirica*, по форме, но более рассеченные по краям. Зимостойкость I балл. Степень одревеснения побегов I балл.

Второй тип побегов – «прерванный тип», характеризуется «незавершенным» циклом, почки проходят за вегетационный сезон первые два этапа морфогенеза. К побегам с незавершенным циклом формирования почек можно отнести однолетние побеги с покоящимися почками, которые находятся на I-II этапе морфогенеза. Они могут долго пребывать в состоянии покоя, пока какие либо внешние или внутренние факторы не выведут их из этого состояния. Такой тип побегов характерен для *C. paniculata* Thunb.; *C. orientalis* L.; *C. recta* L.; *C. stans sieber*. Зимостойкость их низкая, VI баллов. Степень одревеснения побегов V баллов. Окончание ростовых процессов *C. paniculata* сдвинуто на более поздние сроки, чем у местных видов. Интродуцированный вид *Clematis. paniculata* (Липецк) выделяется длинными стеблями, больше 1 метра.

Различные жизненные формы лиан, их долголетие и возобновление характеризуются соотношением числа побегов с «завершенным» и «незавершенным» циклами этапов органогенеза (Куперман, 1973, 1977). Длительный прерванный этап морфогенеза определяет возрастную изменчивость почек и побегов (вегетационные, генеративные, смешанные органы древесных и полудеревянистых лиан).

В осенне-зимний период аборигенные лианы находятся на более высоких этапах морфогенеза почек по сравнению с инорайонными интродуцентами. Почки *Atragene sibirica* и успешно интродуцированного *Clematis serratifolia* Rehd. собственной репродукции находились на IV–V этапах морфогенеза. А у *Clematis orientalis* L. (Грюнинген); *C. stans sieber* (Бонн); *C. recta* L. (Потсдам, Иркутск.); *C. vitalba* L. (Латвия) – на I–II этапах.

Семена *C. paniculata* также всходили на следующий год посева, но позже на месяц, в первой–второй декаде июля. Преобладают побеги с почками «незавершенным» циклом этапов органогенеза. В первые годы сеянцы имеют осевые побеги более короткие, и с мелкими листьями, чем *C. serratifolia*.

Виды *Clematis orientalis* L. (Грюнинген); *C. recta* L. (Потсдам); *C. vitalba* L. (Латвия); *C. recta* L. (Иркутск) посеяны осенью 2005 г., дали всходы только весной 2008 г. У сеянцев преобладали побеги с «незавершенным» циклом, почки на побеге кушения находились на II этапе органогенеза к концу вегетационного периода и количество побегов составило 3–4 шт.

Выводы:

Clematis serratifolia Rehd. в условиях Центральной Якутии вполне акклиматизировался, цветение происходит на побегах текущего года, ежегодно дает жизнеспособные семена. Вид может быть использован в селекционной практике, для выведения морозоустойчивых сортов клематисов. *Clematis orientalis* L., *C. recta* L., *C. paniculata*, *C. vitalba* L., *C. stans sieber.*, в первые три года наблюдений формировали побеги с незавершенным циклом формирования почек, которые находятся на I–II этапе морфогенеза. В целом же, интродуцированные лианы характеризуются незавершенностью процессов, связанных с подготовкой к зиме, из-за несоответствия морфо-физиологических ритмов ритму погодных условий Центральной Якутии, что и определяет их низкую морозоустойчивость.

Семенное размножение видов семейства Ranunculaceae в условиях Центральной Якутии более надежное, позволяющее получить в достаточном количестве материал для озеленительских работ. Для повышения качества декоративности обязательна обрезка интродуцированных лиан, путем прореживания вегетативных побегов с верхнего яруса *Clematis*, чтобы проснулись спящие генеративные и смешанные почки на корню 2–3 летних лиан.

Литература

- Красная книга Республики Саха (Якутия). Т.1: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. Якутск: Сахаполиграфиздат, 2000. – 256 с.
- Куперман Ф.М. Морфофизиология растений. – М., 1973. – 250 с.
- Куперман Ф.М. Морфофизиология растений. – М., 1977. – 281 с.
- Латин П.И., Сиднева С.В. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений // Опыт интродукции древесных растений. – М.: ГБС АН СССР, 1973. – С. 7–67.
- Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР // Под. ред. П.И. Лапина. – М.: ГБС АН СССР, 1975. – 23 с.
- Петрова А.Е., Романова А.Ю., Назарова Е.И. Интродукция древесных растений в Центральной Якутии. – Якутск, 2000. – 268 с.

УДК 581.92

© А.Н. Tashev, Е.И. Tsavkov

The Medicinal Dendroflora in the Mountains of Bulgaria

A.N. Tashev, E.I. Tsavkov

Department of Dendrology, University of Forestry, Sofia, Bulgaria
E-mail – atashev@mail.bg

Лекарственная дендрофлора в горах Болгарии

А.Н. Ташев, Е.И. Цавков

Кафедра Дендрологии, Лесотехнический университет, София, Болгария

В работе охарактеризованы лекарственные растения дендрофлоры гор Болгарии. Из 408 древесных растений, установленных для дендрофлоры страны, 153 (37.5%) вида из 79 (56%) родов и 38 (67.9%) семейств являются лекарственными и применяются в разных областях официальной и народной медицины. Представлена систематическая структура исследованной

группы растений, распределение видов по жизненным формам и биологическим типам по системе Раункиера (1934), сделан анализ их распределения по флорным элементам по системам Б. Стефанова (1943) и Вальтера (2006). Показано распространение лекарственных древесных растений по вертикальным поясам и по флорным районам Болгарии. Представлена консервационная значимость лекарственных древесных растений в горах Болгарии. В Красную книгу Болгарии (1984) включено 18 (11.8%) из анализированных видов, а 15 (9.8%) видов находятся под охраной Закона о биоразнообразии (2002). Среди этих растений 45 третичных и 3 глациальных реликта. Приложен полный список лекарственных растений дендрофлоры гор Болгарии.

The objective of the present study was to characterize the medicinal plants of the Bulgarian dendroflora, distributed in the mountainous areas of the country. The application of the medicinal plants in the human life is continuously increasing (Lange, 1998). The need of more knowledge about their biology and use has attracted the attention of researchers. It is worthy mentioning that Bulgaria is among the first countries in Europe concerning the export of medicinal and aromatic plants (Lange, 1998; Gussev, 2005, Vitkova & Tashev, 2007). The Medicinal Plants Act (2000) includes 768 species of higher plants, 113 of them arboreal plants, which is about 28% of the Bulgarian dendroflora and 63 % of the arboreal plants that can be use as medicinal.

Especially rich in medicinal plants in Bulgaria are the mountain territories where the plant cover is significantly more conserved in comparison to lowlands. The great diversity in the country's relief is a result of the complex geological structure and the long-term evolution on the Balkan Peninsula – one of the most active regions of the Earth in geodynamical respect. A particular feature of the Bulgarian orography is that it was formed in a transitional situation both in time (mostly after the Paleogene, but also with fragments of older relief-forming cycles) and in space (in the contact zone of two big lithosphere plates – the African and the Eurasian). The Bulgarian territory hosts the main part of the Balkanid system, large part of the Macedonian-Thracian massif (the eastern part of the Dardanian and the main part of the Rila-Rhodopes massif), together with the transitional belt between them. Five altitudinal belts can be distinguished in the Bulgarian relief – lowland (0-200 m), hilly (200-600 m), low-mountain (600-1000 m), middle-mountain (1000-1600 m) and high-mountain (above 1600 m), and also 37 mountain ridges are distinguished, the highest peaks in eight of them being above 2000 m (Nikolov & Jordanova, 2002; Koprarev, ed. 2002).

In the present work we adopted the following vertical belts for studying the distribution of the tree species in Bulgaria: 0-600 m, 600-1000 m, 1000-1500 m, 1500-2000 m, 2000-2500 m and 2500-2900 m (Zahariev et al., 1979; Koprarev, ed, 2002). In the list presented we included only species distributed in the Bulgarian mountains at altitude more than 600 m a.s.l. We did not include the arboreal plants that have been introduced to Bulgaria and are developing and fructifying successfully. They are used for medicinal purposes but are not a part of the indigenous, even though in some cases adventive Bulgarian flora. Also, we consider that there are many more species of the Bulgarian dendroflora that could be used for medical purposes but they are not studied in detail. Therefore, we believe that the list will be continued. In this group we could classify all the species of the genera *Pinus*, *Juniperus*, *Rubus*, *Rosa*, *Sorbus*, *Pyrus*, *Thymus* and some others, which were not studied to date.

According to our opinion, the dendroflora of Bulgaria comprises 408 species, belonging to 141 genera and 56 families. Of them 328 species are distributed within the altitudinal range from 600 to 2900 m. For the references used for elaboration of the list of Bulgarian woody flora and the medicinal plants therein see Tashev & Tsavkov (2008). In the present variant the list was updated and four new medicinal species were added – *Potentilla fruticosa* L., *Spiraea salicifolia* L., *Cotoneaster niger* (Thunb.) Fries и *Orthilia secunda* (L.) House (Telyatiev, 1987; Koropanchinskiy & Vstovskaya, 2002).

Based on these updated lists we found that the medicinal arboreal plants of Bulgarian mountains flora are 153 species of 79 genera and 38 families (Annex 1). This accounts for 3.8% of the species, 8.7% of the genera and 24.8% of the families of Bulgarian flora and 37.5% of the species, 56.0% of the genera and 67.9% of the families of the dendroflora.

The divisio Pinophyta is represented by 11 species, and Magnoliophyta – by 142 species, of which only 2 species belong to classis Liliopsida, while the remaining 140 species belong to classis Magnoliopsida. The first ten most numerous families regarding the arboreal medicinal plants include 107 species, or 69.9% of the all medicinal dendroflora of Bulgaria in mountains. These are Rosaceae – 45 species (29.4%), Fabaceae – 13 species (8.5 %), Fagaceae and Salicaceae – 8 species each (5.2 %), Lamiaceae and Betulaceae – 7 species each (4.6%), Aceraceae, Oleaceae and Pinaceae – 5 species each (3.3%) and Caprifoliaceae – 4 species (2.6%). Eighteen families are represented by only one species.

Table 1. Distribution of the medicinal woody plants of the Bulgarian mountains by floristic regions

| Floristic regions in Bulgaria (Bondev, 1966) | Total Bulgarian dendroflora | Medicinal Dendroflora | Medicinal Dendroflora In Mountains | % of total dendroflora | % of medicinal mountain dendroflora of the region: total dendroflora of the floristic region |
|--|-----------------------------|-----------------------|------------------------------------|------------------------|--|
| 1. The Predbalkan | 154 | 102 | 97 | 23,8 | 63,0 |
| 2. Stara planina | 267 | 144 | 133 | 32,6 | 49,8 |
| 3. Sofia region | 132 | 89 | 86 | 21,1 | 65,2 |
| 4. Znepole region | 169 | 106 | 105 | 25,7 | 62,1 |
| 5. Vitosha region | 185 | 114 | 113 | 27,7 | 61,1 |
| 6. West Frontier Mountains | 158 | 107 | 107 | 26,2 | 67,7 |
| 7. The Belasitza | 143 | 97 | 97 | 23,8 | 67,8 |
| 8. The Slavianka | 164 | 103 | 102 | 25,0 | 62,2 |
| 9. The Pirin | 204 | 117 | 116 | 28,4 | 56,9 |
| 10. The Rila | 213 | 114 | 114 | 27,9 | 53,5 |
| 11. Sredna gora | 157 | 106 | 105 | 25,7 | 66,9 |
| 12. The Rhodopes | 261 | 150 | 133 | 32,6 | 51,0 |
| 13. The Strandja | 161 | 106 | 97 | 23,8 | 60,2 |

The most represented genera are *Rubus* – 10 species (6.5%), *Prunus* and *Rosa* – 7 species each (4.6%), *Acer*, *Pyrus*, *Quercus* and *Salix* – 5 species each (3.3%), *Chamaecytisus*, *Juniperus*, and *Tilia* – 4 (2.6%) etc. Fourty seven genera are represented by one species only.

According to their biological type (life form) the medicinal arboreal plants in Bulgarian mountains can be classified into 8 groups, four of them transitional. The groups are as follows: trees – 52 species (34.0%), trees or shrubs – 7 species (4.6%), shrubs or trees – 19 species (12.4%), shrubs – 57 species (37.3%), semi-shrubs and perennial plants to semi-shrubs – 5 species (3.3%), semi-shrubs to perennial plants and vines – 4 species each (2.6%). According to the classification of Raunkiaer (1934), 131 species (85.6%) are phanerophytes (Ph), 12 species (7.8%) are chamaephytes (Ch) and the transitional categories hemicryptophytes to chamaephytes (H-Ch) are represented by 5 species (3.3%), chamaephytes to hemicryptophytes (Ch-H) are represented by 4 species (2.6%) and chamaephytes to phanerophytes are represented by 1 species (0.7%).

The phytogeographic origin of the 153 species of medicinal dendroflora of Bulgarian mountains was determined by means of the Walter classification adapted to the Bulgarian conitions (Assyov& al. 2006). According to this classification, the most numerous are the geo-elements with European component of origin – 62 species (40.5%). Of them Euro-Asiatic elements (Eur-As) are 19 species, followed by the European ones (Eur) – 16 species and Euro-Mediterranean (Eur-Med) – 13 species. Second position keeps the group of the Mediterranean elements (Med) – 36 (23.5%). Among them sub-Mediterranean ones predominate – 25 species, followed by the pure Mediterranean – 11 species. Third position keep the Boreal elements – 21 species (13.7%), 13 of which typical boreal (Boreal) and 8 – sub-Boreal (subBoreal), followed by the elements with Pontian component of origin, 13 species (8.5 %), altogether classified into six groups. The adventive geo-element (Adv) are 8 species (5.2%). Of them 2 species are Mediterranean, 2 species are from Asia (As), 3 – from North America (NAM) and one species is Euro-Asiatic (Eur-As). The species of Balkan origin are 4 (2.7%), and 3 of them are Balkan endemics (Bal). Bulgarian (Bul), Euxinnee (Eux), Alpine (Alp), Arcto-Alpine (Arct-Alp), Pannonian (Pann) elements and the hybrids (Hybr) are represented by one species each.

According to the classification of the phytogeographic elements (Stefanoff, 1943), the medicinal plants of mountainous dendroflora of Bulgaria can be classified as follows: 74 species (48.4%) are thermophytes, mesotherms and microtherms of the Mountainous centre, 39 species (25.5%) are meso- and microtherms of Sylvic-boreal centre, the thermophytes of the Mediterranean, Northern continental and Southern continental centres are 8, 7 and 6 species, respectively, and the species belonging to other phytogeographic centres are 9. In the classification according species mobility, the stationary plants predominate – 124 species (81%) adherent to the mountain habitats, followed by the mobile plants and plants of secondary distribution – 15 (9.8%) and 14 (9.2%) arboreal plants, respectively.

The distribution of the medicinal plants of Bulgarian mountainous dendroflora is presented in Table 1. The results indicate that the most medicinal arboreal plants are distributed in the Rhodopes and in Stara planina – 133 species each, which is 86.9% of the total number in the mountains, 32.6% of the whole Bulgarian dendroflora and 51 and 49.8% of the dendrofloras of the respective floristic regions. Next in richness are the mountains Pirin, Rila and Vitosha, with 116, 114 and 113 species, respectively, and the poorest in medicinal arboreal plants are the mountains Strandzha, Belassitza and Predbalkan, having 97 species each, or 23.8% of the Bulgarian dendroflora. However, when considered as a percentage of the dendroflora of the respective region, the results indicate that Belassitza, Sredna gora and Predbalkan are the richest in medicinal arboreal plants, with 67.8%, 66.9% and 63%, respectively, and Stara planina (49.8%), Rhodopes (51.0%) and Rila (53.5%) are characterized by the lowest percentage.

According to their altitudinal ranges of distribution, the arboreal medicinal plants from Bulgarian mountains can be classified as follows. The species occurring within the altitudinal range 600–1000 m are majority – 140 (91.5%), followed by the species distributed from 1000 to 1500 m – 102 (66.7%), from 1500 to 2000 – 58 (37.9%), from 2000 to 2500 – 16 (10.5%) and from 2500 to 2900 m – 5 species (3.3%).

Some medicinal arboreal plant species have also a conservation status in Bulgaria. Total 18 species (11.8%) are included in the Red Data Book of Bulgaria (Velchev, ed., 1984), of them 12 species (7.8%) with a category «rare», and 6 species (3.9%) – with a category «threatened by extinction». Fifteen species (9.8%) are protected according to the Biodiversity Act of Bulgaria (2002). Among them are *Taxus baccata* L., *Aesculus hippocastanum* L., *Potentilla fruticosa*, *P. palustris* (L.) Scop., *Pyrus bulgarica* Kuth. & Sachok., *Spiraea salicifolia*, *Ribes nigrum* L., *Thymus perinicus* (Velen.) Jalas, *Ilex aquifolium* L., *Juniperus sabina* L., *Salix pentandra* L. and *Crataegus orientalis* L. and *Ephedra distachya* L. are not included in the Red Data Book (Velchev, ed. 1984). Five species included in the Red Data Book (loc. cit.) are not protected by the Biodiversity Act of Bulgaria. *Pinus peuce* Griseb. and *Thymus perinicus* are included in 1997 IUCN Red List of Threatened Plants (1998) with a category «rare». Among the medicinal plants of mountainous Bulgarian dendroflora there are 48 (31.4%) relic species, of them 45 tertiary and 3 glacial relics.

In conclusion we can state that the Bulgarian medicinal dendroflora in the mountains is represented by 153 species belonging to 79 genera and 38 families. This is a substantial dendrological diversity with high resource value. It is worthy to mention that of the 25 most exported wild medicinal plants of Bulgaria more than a half (13) are arboreal plants growing in the mountains, in spite of the fact that these plants are only 20% of all wild medicinal plants growing in Bulgaria.

Annex 1. List of Medicinal Plants of the Bulgarian Mountainous Dendroflora.

Pinophyta:

Cupressaceae: *Juniperus communis* L., *J. oxycedrus* L., *J. sabina* L., *J. sibirica* Burgsd.; **Ephedraceae:** *Ephedra distachya* L.; **Pinaceae:** *Abies alba* Mill., *Picea abies* (L.) Karst., *Pinus nigra* Arnold, *P. peuce* Griseb., *P. sylvestris* L., **Taxaceae:** *Taxus baccata* L.

Magnoliophyta:

Magnoliopsida: **Aceraceae:** *Acer campestre* L., *A. negundo* L., *A. platanoides* L., *A. pseudoplatanus* L., *A. tataricum* L.; **Anacardiaceae:** *Cotinus coggygria* Scop., *Rhus coriaria* L.; **Aquifoliaceae:** *Ilex aquifolium* L.; **Araliaceae:** *Hedera helix* L.; **Asclepiadaceae:** *Cionura erecta* (L.) Griseb., *Periploca graeca* L.; **Berberidaceae:** *Berberis vulgaris* L.; **Betulaceae:** *Alnus glutinosa* (L.) Gaertner, *A. incana* (L.) Moench, *Betula pendula* Roth, *Carpinus betulus* L., *C. orientalis* Miller, *Corylus avellana* L., *C. colurna* L.; **Caprifoliaceae:** *Lonicera xylosteum* L., *Sambucus nigra* L., *S. racemosa* L., *Viburnum opulus* L.; **Celastraceae:** *Euonymus europaeus* L., *E. verrucosus* Scop.; **Cornaceae:** *Cornus mas* L.; **Ericaceae:** *Arctostaphylos uva-ursi* (L.) Sprengel, *V. myrtillus* L., *V. uliginosum* L., *V. vitis-idaea* L.; **Fabaceae:** *Chamaecytisus albus* (Jacq.) Rothm., *Ch. hirsutus* (L.) Link, *Ch. lejocarpus* (A. Kern.) Rothm., *Ch. ratisbonensis* (Schaeff.) Rothm., *Chamaespartium sagittale* (L.) Gibbs, *Colutea arborescens* L., *Genista depressa* Bieb., *G. ovata* Waldst. et Kit., *G. tinctoria* L., *Gleditsia triacanthos* L., *Ononis repens* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Spartium junceum* L.; **Fagaceae:** *Castanea sativa* Mill., *Fagus orientalis* Lipsky, *F. sylvatica* L., *Quercus cerris* L., *Q. dalechampii* T. Ten., *Q. frainetto* Ten., *Q. petraea* (Mattuschka) Liebl., *Q. pubescens* Willd.; **Globulariaceae:** *Globularia cordifolia* L.; **Hippocastanaceae:** *Aesculus hippocastanum* L.; **Juglandaceae:** *Juglans regia* L.; **Lamiaceae (Labiales):** *Hyssopus officinalis* L., *Lavandula angustifolia* Mill., *S. tomentosa* Miller, *Satureja cuneifolia* Ten., *S. montana* L., *Th. perinicus* (Velen.) Jalas, *Th. pulegioides* L.; **Loranthaceae:** *Loranthus europaeus* L., *Viscum album* L.; **Oleaceae:** *Fraxinus*

excelsior L., *F. ornus* L., *Jasminum fruticans* L., *Ligustrum vulgare* L., *Syringa vulgaris* L.; **Platanaceae**: *Platanus orientalis* L.; **Pyrolaceae**: *Orthilia secunda* (L.) House; **Ranunculaceae**: *Clematis recta* L., *C. vitalba* L.; **Rhamnaceae**: *Frangula alnus* Miller, *F. rupestris* (Scop.) Schur, *Paliurus spina-christi* Miller, *Rhamnus catharticus* L.; **Rosaceae**: *Amygdalus nana* L., *Cotoneaster niger* (Thunb.) Fries, *Crataegus monogyna* Jacq., *C. orientalis* L., *Dryas octopetala* L., *Laurocerasus officinalis* M. J. Roemer, *Malus dasyphylla* Borkh., *M. praecox* (Pallas) Borkh., *M. sylvestris* Miller, *Potentilla fruticosa* L., *Potentilla palustris* (L.) Scop., *Prunus avium* L., *P. cerasus* L., *P. domestica* L., *P. fruticosa* Pallas, *P. mahaleb* L., *P. padus* L., *P. spinosa* L., *Pyrus amygdaliformis* Vill., *P. bulgarica* Kuth. & Sachok., *P. elaeagrifolia* Pall., *P. nivalis* Jacq., *P. pyraster* Burgsd., *Rosa caesia* Sm., *R. canina* L., *R. corymbifera* Borkh., *R. dumalis* Bechst., *R. gallica* L., *R. pendulina* L., *R. tomentosa* Sm., *Rubus caesius* L., *R. canescens* DC., *R. discolor* Weihe et Nees, *R. hirtus* Waldst. et Kit., *R. idaeus* L., *R. lloydianus* Genev., *R. macrophyllus* Weihe et Nees, *R. sanguineus* Friv., *R. saxatilis* L., *R. thyranthus* Focke, *Sorbus aucuparia* L., *S. domestica* L., *S. torminalis* (L.) Crantz, *Spiraea chamaedrifolia* L., *S. salicifolia* L.; **Rutaceae**: *Dictamnus albus* L.; **Salicaceae**: *Populus alba* L., *P. nigra* L., *P. tremula* L., *S. caprea* L., *S. fragilis* L., *S. pentandra* L., *S. purpurea* L.; **Saxifragaceae**: *Ribes nigrum* L., *R. uva-crispa* L.; **Simaroubaceae**: *Ailanthus altissima* (Miller) Swingle; **Solanaceae**: *Solanum dulcamara* L.; **Staphyleaceae**: *Staphylea pinnata* L.; **Thymeleaceae**: *Daphne mezereum* L.; **Tiliaceae**: *Tilia cordata* Miller, *T. plathyphyllos* Scop., *T. rubra* DC., *T. tomentosa* Moench; **Ulmaceae**: *Ulmus glabra* Hudson, *U. minor* Miller; **Vitaceae**: *Vitis sylvestris* L.;

Liliopsida: **Liliaceae**: *Ruscus aculeatus* L.; **Smilacaceae**: *Smilax excelsa* L.

References

- Assyov B., Dimitrov D., Vasilev R., Petrova A. Conspectus of the Vascular Flora of Bulgaria. Chorology and floral elements. – Sofia: BBF. 2006. (in Bulgarian)
- Biodiversity Act of Bulgaria. // State Gazette, 2002. 77. (in Bulgarian)
- Bondev I. Map of floristic regions of Bulgaria. – In: Jordanov D. (ed.). Flora Reipublicae Popularis Bulgaricae. In Aedibus Acad. Sci. Bulgaricae, Serdicae. – Sofia. 1966. Vol. 3. (in Bulgarian)
- Gushev Ch. Characteristic of wild medicinal plants resources in Bulgaria and their sustainable management. – In: Petrova A. (ed.), Current state of Bulgarian biodiversity – problems and perspectives. Sofia: Bulgarian Bioplatform, 2005. – P. 495–508. (in Bulgarian)
- Kopravev Il. (ed.). Geography of Bulgaria. Physical geography. Socio-economic geography. – Sofia: Publishing House ForCom. 2002. (in Bulgarian)
- Koropanchinskiy I. Yu., Vstovskaya T.N. Woody plants of the Asian part of Russia. – Novosibirsk: Publishing House of SB RAS, Branch «Geo». 2002. (in Russian)
- Lange D. Europe's medicinal and aromatic plants – their use, trade and conservation. United Kingdom: TRAFFIC International, Cambridge. 1998.
- Medicinal Plants Act. // State Gazette, 29/07.04.2000. (in Bulgarian)
- Nikolov V., Jordanova M. *The Mountains in Bulgaria*. – Sofia: Professor Marin Drinov Academic Publishing House. 2002. (in Bulgarian)
- Raunkiaer S. *The Life Form of Plants and Statistical Plant Geography*. – Oxford: Clarendon Press. 1934.
- Stefanoff B. *Phytogeographische Elemente in Bulgarien*. – Sofia: BAS Publishing House, XXXIX. 1943. (in Bulgarian)
- Tashev A., Tsavkov E. Medicinal plants of the Bulgarian dendroflora // *Phytologia Balcanica*, 2008. 14 (2). – P. 269–278.
- Telyatiev V.V. *The useful plants of Central Siberia*. – Irkutsk: East Siberian Publishing House. 1987. (in Russian)
- Red Book of the P. R. Bulgaria. Vol I. Plants. / Velchev V. (ed.). – Sofia: Publ. House of BAS. 1984. (in Bulgarian)
- Vitkova A., Tashev A. Study of the medicinal plants resources in Bulgaria: past, present and future. – In: Koriakin V.N (ed.) Materials of the Third Int. Conf. »Forest bioactive resources«. – Khabarovsk: Federal State Organ., Far East Res. Inst., 2007. – P. 364–381.
- 1997 IUCN Red List of Threatened Plants. Compiled by the World Conservation Monitoring Centre. IUCN – The World Conservation Union / Walter K.S., Gillett H.J. (eds). – Gland–Switzerland–Cambridge, 1998. UK. Lxiv + 862 p.

УДК 581.93

© A.N. Tashev, E.I. Tsavkov

The Dendroflora of the Bulgarian Part of Strandzha Mountains

A.N. Tashev, E.I. Tsavkov

University of Forestry, Sofia, Bulgaria, Department of Dendrology
E-mail – atashev@mail.bg

Дендрофлора болгарской части горного массива Странджа

А.Н. Ташев, Е.И. Цавков

Лесотехнический университет – София, Болгария, кафедра Дендрологии

Горный массив Странджа имеет высокую степень реликтности флоры и растительности в т. ч. древесной. Впервые представлена характеристика дендрофлоры болгарской части этого массива. Из 408 ДРЕВЕСНЫХ растений, установленных для флоры страны, 163 (40%) вида из 74 (52.5%) родов и 36 (64.3%) семейств установлены там. Представлена систематическая структура исследованной группы растений, распределение видов по жизненным формам и биологическим типам по системе Раункиера (1934), сделан анализ их распределения по флорным элементам по системам Б. Стефанова (1943) и Вальтера (2006). Представлена консервационная значимость древесных растений в Страндже. В Красную книгу Болгарии (1984) включено 16 (9.8%) из анализированных видов, а 14 (8.6%) видов находятся под охраной Закона о биоразнообразии (2002, 2007). Среди этих растений 53 (33.1%) третичных реликта, свидетельствующих об уникальном реликтном характере исследованной территории для Болгарии и Европы. Приложен полный список естественно растущих, а также интродуцированных древесных растений, встречающихся в болгарской части Странджи.

The Strandzha Mountains is situated in the southeastern part of Bulgaria. The specific climate of the region is influenced by three seas – Black Sea, the Sea of Marmara and Aegean Sea. Therefore, the woody vegetation in Strandzha possesses some peculiarities that differentiate it from the European plant formations and make it closer to the pontian-euxinean flora of Caucasus. The territory of Strandzha is situated at the border of the European and Mediterranean vegetation. Another characteristic of the territory is that it was substantially remote from the centres of quaternary refugia and within its specific relief, at mild and humid local climate, it played a role of a refugium that conserved many relic and rare species of the Bulgarian dendroflora.

To date the dendroflora of Strandzha was not subjected to complete and detailed study. The objective of the present study was to characterize the indigenous and introduced dendroflora in the Bulgarian part of Strandzha massif and to present information about the species of conservation importance.

One of the first studies on the flora and the plant communities in the Bulgarian part of Strandzha was done by Stefanoff (1924) and Jordanov (1938, 1939), and the second author reported 1140 species for Strandzha. Recently detailed studies were done on the flora of different protected territories in Strandzha (Gussev et al., 1997; Markova et al., 1982; Apostolova et al., 1996). Chorological information about different arboreal species, some of them with conservation importance, and the respective communities were studied by Penev et al. (1970), Patronov (1995, 1998, 2000, 2005). Summarizing the information about the Strandzha's flora Gussev (2005) reported 1665 species and 54 subspecies of vascular plants belonging to 618 genera and 121 families. The author underlined that the low percentage of endemism and high percentage of relic plants indicate that the floristic complex of Strandzha is of refugial type.

Based on the database on the Bulgarian dendroflora developed by us (Tashev, Tsavkov, 2008) we found that the arboreal plants of Bulgarian part of Strandzha Mountains are 163 species of 74 genera and 36 families (Annex 1). This accounts for 4.1% of the species, 8.2% of the genera and 23.5% of the families of Bulgarian flora and 40% of the species, 52.5% of the genera and 64.3% of the families of the Bulgarian dendroflora.

The divisio Pinophyta is represented only by 4 species, and Magnoliophyta – by 159 species, of which 4 species belong to classis Liliopsida, while the remaining 155 species belong to classis Magnoliopsida. The first ten most numerous families regarding the arboreal plants include 113 species, or 69.3% of the all dendroflora of Strandzha Mountains. These are Rosaceae – 47 species (28.8%), Fabaceae – 14 species (8.6%), Salicaceae – 11 species (6.7%), Fagaceae – 10 species (6.1%), Betulaceae – 6 species (3.7%), Ericaceae, Cistaceae, Caprifoliaceae, Lamiaceae and

Oleaceae – 5 species each (3.1%). Twelve families are represented by only one species.

The most represented genera are *Rosa* – 12 species (7.4%), *Rubus* – 11 species (6.7%), *Quercus* – 8 species (4.9%), *Chamaecytisus*, *Salix* and *Prunus* – 7 species each (4.3%), *Pyrus* and *Genista* – 5 species each (3.1%), *Acer*, *Populus*, and *Tilia* – 4 (2.5%) etc. Forty four genera are represented by one species only.

According to their biological type (life form) the arboreal plants in Strandja Mountains can be classified into 9 groups, five of them transitional. The groups are as follows: trees – 44 species (27%), trees or shrubs – 8 species (4.9%), shrubs or trees – 23 species (14.1%), shrubs – 64 species (39.3%), vines – 9 species (5.5%), semi-shrubs – 6 species (3.7), perennial plants to semi-shrubs – 4 species (2.5%), semi-shrubs to perennial plants and – 3 species (1.8%) and shrubs to semi-shrubs – 2 species (1.2%). According to the classification of Raunkiaer (1934) 140 species (85.9%) are phanerophytes (Ph), 10 species (6.1%) are chamaephytes (Ch) and the transitional categories chamaephytes to phanerophytes (Ch-Ph) and hemicryptophytes to chamaephytes (H-Ch) are represented by 4 species (2.5%), chamaephytes to hemicryptophytes (Ch-H) are represented by 3 species (1.8%) and phanerophytes to chamaephytes are represented only by 1 species (0.6%).

The phytogeographic origin of the 163 species of Stranjas dendroflora was determined by means of the Walter classification adapted to the Bulgarian conditions (Assyov & al., 2006). According to this classification, the most numerous are the geo-elements with Mediterranean component of origin – 85 species (52.1%). Among them predominate sub-Mediterranean (subMed) – 27 species (16.6%), followed by the Euro-Mediterranean (Eur-Med) – 16 species (9.8%), Pontio-Mediterranean (Pont-Med) – 15 species (9.2%) and Mediterranean ones – 8 species (4.9%) etc. Second position keeps the group with the European component of origin – 65 species (39.9%). Among them predominate pure European ones (Eur) – 19 species (11.7%) followed by the Euro-Asiatic (Eur-As) – 18 species (11%) etc. Third position keep the elements with Pontian component of origin – 28 species (17.2%). Of them Pontio-Mediterranean (Pont-Med) are 15 species (9.2%), followed by the pure Pontian (Pont) – 7 species (4.3%) etc. The species of Balkan origin are 11 (6.7%), and 5 of them are Balkan endemics (Bal). Euxinian (Eux) groupe of elements include 5 species. The adventive geo-elements (Adv) are only 3 species and the remaining elements are represented by one species each.

According to the classification of phytogeographic elements of B. Stefanoff (1943), the arboreal plants in Strandzha can be classified as follows: 87 species (53.4%) are thermophytes, mesotherms and microtherms of the mountainous centre, 24 species (14.7%) are mesotherms and microtherms of sylvic-boreal centre. The thermophytes of the Mediterranean, northern continental and southern continental centres are 23, 16 and 9 species, respectively, and the species belonging to other phytogeographic centres are only 4. In the classification according species mobility, the stationary plants completely predominate – 138 species (84.7%). These species are adapted to the more conserved habitats, followed by the mobile and secondary penetrated species – 16 (9.8%) and 9 (5.5%) arboreal plants, respectively. These results indicate the predomination of the autochthonous floristic elements and point out the relatively conserved from anthropogenic pressure dendroflora of Strandzha.

Of all 20 floristic regions in Bulgaria (Bondev, 1966), the localities of 8 arboreal plants are only in Strandzha. These are *Daphne pontica* L., *Ilex colchica* Poj., *Quercus hartwissiana* Steven, *Vaccinium arctostaphylos* L., *Rhododendron ponticum* L., *Hypericum androsaemum* L., *H. calycinum* L. and *Ilex colchica* Poj. For the first 4 species the only occurrences in Europe are in Strandzha. Ten species are distributed in one more region in Bulgaria, except in Strandzha – these are *Arbutus unedo* L., *Erica arborea* L., *Cistus salvifolius* L., *Laurocerasus officinalis* M. J. Roemer, *Rubus condensatus* Muel., *R. geniculatus* Kaltenb., *R. hebecaulis* Sudre, *R. macrophyllus* Weihe et Nees and *Saponaria stranjensis* Jordanov. *Pyracantha coccinea* M. J. Roemer occurs in two other regions. Almost all plants listed above are tertiary relic species.

A substantial part of the Strandzha's dendroflora is attributed to the species important from conservation point of view for Bulgaria and for Europe. They are listed in table 1. Total 16 species (9.9%) are included in the Red Data Book of Bulgaria (Velchev, ed., 1984), of them 12 species (7.4%) with a category «rare», and 4 species (2.5%) – with a category «threatened by extinction». The protection of these species dates back to 1961 (Order 761, 1961), when 4 species were declared as protected. In 1989 the list of protected species included already 16 species (Order 718, 1989), and one more species was added in 1995 (Order RD 402, 1995). Eighteen species (11.1%) are protected according to the Biodiversity Act of Bulgaria (2002), and after the amendment of the same Act (2007), 14 species became protected. Among them are *Arbutus unedo*, *Taxus baccata* L., *Pyrus bulgarica* Kuth. & Sachok., *Ilex colchica*, *Ephedra distachya* L., *Rhododendron ponticum*, *Daphne pontica* etc. Four species included in the Red Data Book (loc. cit.) are not protected by the Biodiversity Act of Bulgaria. The highest conservation value of the species of Strandzha dendroflora has *Vaccinium arctostaphylos* – a species that had been protected in all legislation documents from 1961 to 2007. This species is included also in the «List of rare, threatened and endemic plants in Europe» (1983) with a category «rare» and is strictly protected by the Bern convention (1979). The dendroflora of

Strandzha is richest in the ratio of tertiary relic species – 54, or 33.1% of all arboreal species.

The information presented above outlines the unique relic character of the dendroflora of Bulgarian part of Strandzha Mountains. It is of high conservation value for the flora of Europe, too.

Annex 1. List of dendroflora of the Bulgarian part of Strandzha Mountains.

Pinophyta:

Cupressaceae: *Juniperus communis** L., *J. oxycedrus** L.; **Ephedraceae:** *Ephedra distachya** L.; **Taxaceae:** *Taxus baccata** L.

Magnoliophyta:

Magnoliopsida: **Aceraceae:** *Acer campestre** L., *A. platanoides* L., *A. pseudoplatanus** L., *A. tataricum** L.; **Anacardiaceae:** *Cotinus coggygia** Scop., *Pistacia terebinthus* L.; **Aquifoliaceae:** *Ilex colchica** Poj.; **Araliaceae:** *Hedera helix** L.; **Asclepiadaceae:** *Periploca graeca** L.; **Berberidaceae:** *Berberis vulgaris* L.; **Betulaceae:** *Alnus glutinosa** (L.) Gaertner, *Betula pendula* Roth, *Carpinus betulus** L., *C. orientalis** Miller, *Corylus avellana** L., *C. colurna* L., **Caprifoliaceae:** *Lonicera etrusca** Santi, *L. xylosteum** L., *Sambucus nigra* L., *Viburnum lantana** L., *V. opulus* L.; **Caryophyllaceae:** *Saponaria stranjensis* Jordanov; **Celastraceae:** *Euonymus europaeus* L., *E. latifolius* (L.) Miller, *E. verrucosus* Scop.; **Cistaceae:** *Cistus incanus* L., *C. salvifolius** L., *Fumana procumbens* (Dunal) Gren. et Godr., *Helianthemum nummularium* (L.) Miller, *Rhodax canus* (L.) Fuss; **Cornaceae:** *Cornus mas* L., *C. sanguinea* L.; **Ericaceae:** *Arbutus unedo** L., *Calluna vulgaris** (L.) Hull, *Erica arborea** L., *Rhododendron ponticum** L., *Vaccinium arctostaphylos** L.; **Fabaceae:** *Chamaecytisus albus* (Hack.) Rothm., *Ch. banaticus* (Griseb. et Schenk.) Rothm., *Ch. glaber* (L.f) Roth., *Ch. hirsutus* (L.) Link, *Ch. jankae* (Velen.) Rothm., *Ch. rochelii* (Griseb. et Schenk.) Rothm., *Ch. supinus* (L.) Link, *Chamaespartium sagittale* (L.) Gibbs, *Genista carinalis* Griseb., *G. lydia* Boiss., *G. ovata* Waldst. et Kit., *G. rumelica* Velen., *G. tinctoria* L., *Robinia pseudoacacia* L.; **Fagaceae:** *Fagus orientalis** Lipsky, *F. sylvatica* L., *Quercus cerris** L., *Q. dalechampii* T. Ten., *Q. frainetto* Ten., *Q. hartwissiana** Steven, *Q. pedunculiflora* C. Koch, *Q. polycarpa** Schur, *Q. pubescens* Willd., *Q. virgiliana* (Ten.) Ten., **Hypericaceae:** *Hypericum androsaemum** L., *H. calycinum** L.; **Juglandaceae:** *Juglans regia** L.; **Lamiaceae:** *Satureja coerulea* Janka; *S. montana* L., *Thymus longedentatus* (Degen et Urum.) Ronn., *T. pulegioides* L., *T. zygoides* Griseb., **Loranthaceae:** *Loranthus europaeus* L., *Viscum album** L.; **Oleaceae:** *Fraxinus ornus** L., *Jasminum fruticosum* L., *Ligustrum vulgare* L., *Phillyrea latifolia** L., *Syringa vulgaris** L.; **Ranunculaceae:** *Clematis recta* L., *C. vitalba** L., *C. viticella* L.; **Rhamnaceae:** *Frangula alnus* Miller, *Paliurus spina-christi* Miller, *Rhamnus catharticus* L., **Rosaceae:** *Crataegus monogyna* Jacq., *C. pentagyna* Waldst. et Kit., *C. rhipidophylla* Gand., *Laurocerasus officinalis** M. J. Roemer, *Malus dasyphylla* Borkh., *M. praecox* (Pallas) Borkh., *M. sylvestris* Miller, *Mespilus germanica** L., *Prunus avium* L., *P. cerasifera* Ehrh., *P. cerasus* L., *P. domestica* L., *P. fruticosa* Pallas, *P. mahaleb* L., *P. spinosa* L., *Pyracantha coccinea** M. J. Roemer, *Pyrus amygdaliformis* Vill., *P. bulgarica* Khutath. et Sachok., *P. elaeagrifolia* Pall., *P. nivalis* Jacq., *P. pyraster* Burgsd., *Rosa agrestis* Savi, *R. arvensis* Hudson, *R. caesia* Sm., *R. canina* L., *R. corymbifera* Borkh., *R. dumalis* Bechst., *R. elliptica* Tausch, *R. gallica* L., *R. micrantha* Borrer ex Sm., *R. myriacantha* DC. ex Lam. et DC., *Rosa tomentosa* Sm., *R. vosagiaca* Desportes, *Rubus caesius* L., *R. canescens* DC., *R. condensatus* Muel., *R. discolor* Weihe et Nees, *R. geniculatus* Kaltenb., *R. hebecaulis* Sudre, *R. lloydianus* Genev., *R. macrophyllus* Weihe et Nees, *R. rivularis* Wirtg. et Mueller, *R. sanguineus* Friv., *R. thyranthus* Focke, *Sorbus aria* (L.) Crantz, *S. aucuparia* L., *S. domestica* L., *S. torminalis* (L.) Crantz; **Rutaceae:** *Dictamnus albus* L.; **Salicaceae:** *Populus alba** L., *P. canescens** (Ait.) Sm., *P. nigra** L., *P. tremula** L., *Salix alba** L., *S. caprea** L., *S. cinerea* L., *S. elaeagnos* Scop., *S. fragilis** L., *S. purpurea** L., *S. triandra** L.; **Santalaceae:** *Comandra elegans* (Rochel ex Reichenb.) Reichenb. f., *Osyris alba* L.; **Solanaceae:** *Solanum dulcamara* L.; **Thymeleaceae:** *Daphne mezereum* L., *Daphne pontica** L.; **Tiliaceae:** *Tilia cordata* Miller, *T. platyphyllos* Scop., *T. rubra* DC., *T. tomentosa* Moench; **Ulmaceae:** *Celtis glabrata* Steven, *Ulmus glabra* Hudson, *U. laevis** Pallas, *U. minor** Miller; **Vitaceae:** *Vitis sylvestris** L.

Liliopsida: **Liliaceae:** *Asparagus acutifolius* L., *Ruscus aculeatus** L., *R. hypoglossum** L.; **Smilacaceae:** *Smilax exelsa** L.

Note – the tertiary relic species are marked by asterisk.

Annex 2. List of introduced tree species in the Bulgarian part of Strandzha Mountains (cultivated).

Pinophyta:

Cupressaceae: *Chamaecyparis lawsoniana* Parl., *Cupressus sempervirens* L.; **Pinaceae:** *Abies alba* L., *A. pinsapo*

Table 1. Species of conservation importance of the dendroflora of the Bulgarian part of Strandzha Mountains

| Species | Family | National conservation status | | | | | | International conservation status | |
|--|-------------------------|------------------------------|-----------------|------|------|-------------------|-------------------|-----------------------------------|------------------------|
| | | Red Data Book, 1984 | Protected since | | | | | Euro-pean List, 1983 | Bern Con-vention, 1998 |
| | | | 1961 | 1989 | 1995 | Biodiv. Act, 2002 | Biodiv. Act, 2007 | | |
| 1. <i>Arbutus unedo</i> L. | <i>Ericaceae</i> | - | - | + | + | + | + | - | - |
| 2. <i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull | <i>Ericaceae</i> | R | - | + | + | + | + | - | - |
| 3. <i>Cistus salvifolius</i> L. | <i>Cistaceae</i> | R | - | + | + | + | + | - | - |
| 4. <i>Daphne pontica</i> L. | <i>Thymeleaceae</i> | R | - | + | + | + | + | - | - |
| 5. <i>Ephedra distachya</i> L. | <i>Ephedraceae</i> | - | - | + | + | + | + | - | - |
| 6. <i>Erica arborea</i> L. | <i>Ericaceae</i> | R | + | + | + | + | + | - | - |
| 7. <i>Hypericum calycinum</i> L. | <i>Hypericaceae</i> | R | - | + | + | + | + | - | - |
| 8. <i>Hypericum androsaemum</i> L. | <i>Hypericaceae</i> | R | - | - | + | + | + | - | - |
| 9. <i>Ilex colchica</i> Poj. | <i>Aquifoliaceae</i> | - | + | + | + | + | + | - | - |
| 10. <i>Mespilus germanica</i> L. | <i>Rosaceae</i> | R | - | + | + | + | - | - | - |
| 11. <i>Pyracantha coccinea</i> M. J. Roemer | <i>Rosaceae</i> | Tr | - | + | + | + | - | - | - |
| 12. <i>Pyrus bulgarica</i> Khutath. et Sachok. | <i>Rosaceae</i> | R | - | + | + | + | + | - | - |
| 13. <i>Quercus hartwissiana</i> Steven | <i>Fagaceae</i> | R | - | + | + | + | - | - | - |
| 14. <i>Rhododendron ponticum</i> L. | <i>Ericaceae</i> | Tr | - | + | + | + | + | - | - |
| 15. <i>Rubus macrophyllus</i> Weihe et Nees | <i>Rosaceae</i> | Tr | - | - | - | + | - | - | - |
| 16. <i>Saponaria stranjensis</i> Jordanov | <i>Caryophyl-laceae</i> | R | - | + | + | + | + | - | - |
| 17. <i>Taxus baccata</i> L. | <i>Taxaceae</i> | R | + | + | + | + | + | - | - |
| 18. <i>Tilia rubra</i> DC. | <i>Tiliaceae</i> | R | - | - | - | - | - | - | - |
| 19. <i>Vaccinium arctostaphylos</i> L. | <i>Ericaceae</i> | Tr | + | + | + | + | + | R | + |
| Total species | | 16 | 4 | 16 | 17 | 18 | 14 | 1 | 1 |

Boiss. *Cedrus atlantica* Manneti, *Cedrus deodara* (D.Don) G.Don., *Larix decidua* Mill., *Picea abies* (L.) Karst., *Pinus eldarica* Medw., *Pinus nigra* Arn., *P. pinaster* Ait., *P. silvestris* L., *P. strobus* L. *Pinus wallichiana* A.B. Jacks., *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco ssp. *menziesii*

Magnoliophyta:

Eucomiaceae: *Eucomia ulmoides* Oliv.; **Fagaceae:** *Castanea sativa* Mill., *Quercus rubra* L., *Q. suber* L.

References

- Apostolova I., Meshinev T., Petrova A.* Habitat diversity in the Veleka river mouth and Silistar protected areas in Bulgaria. – In: Jones, P., M. Healy, A. Williams, eds. *Studies in European Coastal Management*. – Cardigan: Samara Publ. Ld. 1996. – P. 183–190.
- Assyov B., Dimitrov D., Vasilev R., Petrova A.* Conspectus of the Vascular Flora of Bulgaria. Chorology and floral elements. – Sofia: BBF. 2006. (in Bulgarian)
- Biodiversity Act of Bulgaria – Amended // *State Gazete*, 94. 2007. (in Bulgarian)
- Biodiversity Act of Bulgaria // *State Gazete*, 77. 2002. (in Bulgarian)
- Bondev I.* Map of floristic regions of Bulgaria. – In: Jordanov D. (ed.). *Flora Reipublicae Popularis Bulgaricae*. In *Aedibus Acad. Sci. Bulgaricae, Serdicae*. – Sofia. 1966. Vol. 3. (in Bulgarian)
- Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitat. APPENDIX I. 1979 <http://conventions.coe.int/Treaty/FR/Treaties/Html/104-1.htm>
- Gushev Ch., Denchev Ts., Pavlova D., Dimitrov D., Koeva Y., Georgiev B.* Floristic characteristics of Vitanovo reserve. – Burgas. 1997.
- Gushev Ch.* Vascular Plants. – In: Zlatanova R (ed.). *Management plan for Strandzha Nature Park, 2005*. – P. 102–137. (in Bulgarian)
- Jordanov D.* The plant relationships in the Bulgarian parts of Strandzha Mountains // *Ann. Univ. Sofia «St. Kliment Ochridsky»*, Fac. Phys.–Math., 1938. 34, 3. – P. 409–476. (in Bulgarian)
- Jordanov D.* The plant relationships in the Bulgarian parts of Strandzha Mountains (continued) // *Ann. Univ. Sofia «St. Kliment Ochridsky»*, Fac. Phys.–Math., 1939. 35, 3: 1–90. (in Bulgarian)
- Lucas G.* List of Rare Threatened and Endemic Plants in Europe. – Strasburg. 1983.
- Markova M., Anchev M., Peev D.* The status of flora and trends for its development in the «Silkosia» reserve in Strandzha Mountains // National theoretical conference on protection and regeneration of the environment, 1–5.XI.1982, Sunny Beach. Sofia: BAS, 1982. Vol.1. – P. 98–103. (in Bulgarian)
- Order 718 of the Committee for Nature Protection // *State Gazette*, 56, 1989. (in Bulgarian)
- Order 761 of Main Forestry Directorate // *Notes of the Presidium of the National Assembly of Bulgaria*, 1961. 63. (in Bulgarian)
- Order RD 402. // *State gazette*, 1995. 105. (in Bulgarian)
- Patronov D.* On the distribution of some rare arboreal plants in Strandzha. // *Tsanvkvov G. (ed.). Proc. of scientific conference 100 years anniversary of Acad. Prof. Boris Stefanoff*, – Sofia: PSSA, 1995. – Vol. 1, – P. 90–92. (in Bulgarian)
- Patronov D.* On the distribution, status and trends in the management of the rare relic forest communities in the interior of the Strandzha, // *Stoykov, Ch. (ed.). Jubilee scientific conference «70 years Forest Research Institute»*, – Sofia, 1998. – Vol. 1, – P. 303–307. (in Bulgarian)
- Patronov D.* On the distribution of *Vaccinium arctostaphylos* in Strandzha. // *Pipkov N., Zhelev P., eds. Jubilee Proceedings «75 years of university forestry education in Bulgaria»*, Sect. Forestry. – Sofia, 2000. 318–324. (in Bulgarian)
- Patronov D.* To the summits of Strandzha. – Burgas: Libra Scorp. 2005. (in Bulgarian)
- Penev N., Kostov K., Georgiev A., Garilov Ch., Dimitrov D.* Studies on *Quercus hartwissiana* // *Gorskostopanska nauka*, 1970. 6. – P. 3–23. (in Bulgarian)
- Raunkiaer S.* The Life Form of Plants and Statistical Plant Geography. – Oxford: Clarendon Press, 1934.
- Stefanoff B.* Die Walformationen in der nordlichen Teil des Strandjagebirge (südost Bulgarien). // *Ann. Univ. Sofia «St. Kliment Ochridsky»*, Agron. Fac., 1924. 2, – P. 23–68. (in Bulgarian with German summary).
- Stefanoff B.* Phytogeographische Elemente in Bulgarien. – Sofia: BAS Publishing House, XXXIX. 1943. (in Bulgarian with German summary)
- Tashev A., Tsavkov E.* Medicinal plants of the Bulgarian dendroflora // *Phytologia Balcanica*, 2008. 14 (2), – P. 269–278.
- Red Book of the P. R. Bulgaria. Vol I. Plants. / *Velchev V. (ed.)*. – Sofia: Publ. House of BAS. 1984. (in Bulgarian)
- 1997 IUCN Red List of Threatened Plants. Compiled by the World Conservation Monitoring Centre. IUCN – The World Conservation Union / *Walter K.S., Gillett H.J. (eds)*. – Gland–Switzerland–Cambridge, 1998. UK. Lxiv + 862 p.

УДК:581.15: 273.63: 582.736.3

© Е.В. Ткачева, А.Г. Куклина

Изменчивость робинии лжеакации (*Robinia pseudoacacia*) во вторичном ареале**Е.В. Ткачева, А.Г. Куклина**Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Москва, Россия
E-mail: katyusha_2009@mail.ru**The variability of *Robinia pseudoacacia* in the secondary areal**

E.V. Tkacheva, A.G. Kuklina

The secondary areal of *Robinia pseudoacacia* L. derived from North America covers many continents, where this species has naturalized and become an aggressive weed. Based on the study of invasive North Caucasus populations the variability of fruit and seeds morphological characters has been revealed. Seeds vitality and height of one-year-old seedlings have been also studied in the present work.

Естественный ареал робинии лжеакации, или белой акации (*Robinia pseudoacacia* L., Fabaceae) находится в Северной Америке: от штата Пенсильвания до штата Джорджия, к западу до Айовы, Миссури и Оклахомы. В Америке дерево достигает высоты 25 м. Благодаря непарноперистым листьям (длиной 2–4,5 см), состоящим из 7–19 листочков, оно имеет ажурную крону. Белые душистые цветки собраны в поникающие кисти длиной до 20 см. Продолговатый бурый боб (длиной в 5–7 см) формирует по 3–10 семян. Растение тяготеет к освещенным местообитаниям и плодородным почвам. Белая акация интродуцирована в 1635 г., часто используется в качестве лесозащитных насаждений на сухих песчаных участках. Она активно расселяется семенами, разносимыми ветром, натурализовалась по всей Северной Америке и Европе (Rehder, 1949; Torrey, Gray, 1969).

Белая акация появилась в Европе в XVII веке. Известно, что В. Робен получил семена и саженцы из Англии и в 1636 г. высадил в Королевском саду (Jardin des Plantes) в Париже. Вид культивировался в 1641 г. в Лейпциге, в 1683 г. в Эдинбурге, в 1691 г. в Страсбурге, в 1697 г. в Монпелье (Головкин, 1981).

В XIX–XX вв. робинию лжеакацию культивировали в качестве декоративного и лесозащитного дерева в Европе, Азии, Южной Америке, Австралии и Африке.

В 1756 г. в Москве в саду П.А. Демидова ее содержали, как экзотику, в оранжерее (Паллас, 1781). В дендрологическом саду Московского сельскохозяйственного института (Шредер, 1899) эти теплолюбивые растения ежегодно обмерзали до основания, поэтому их укутывали соломой, спасая от гибели. Э. Регель (1874) сообщает о том, что «лже-акация» выращивалась в Средней России на открытом воздухе.

В настоящее время вторичный ареал *R. pseudoacacia* охватывает умеренный пояс практически всех континентов; вид считается агрессивным сорняком, внедряющимся в естественные фитоценозы. На Украине белая акация настолько обычна, что, к примеру, высаженная в 1950-х гг. с фитомелиоративной целью на заповедных территориях Среднего Приднепровья, к концу XX века распространилась почти повсеместно, проникнув даже на песчаные террасы, и отсутствовала лишь на пойменных лугах и в тенистых грабовых сообществах (Любченко, 1989).

Цель нашего исследования направлена на познание потенциальной возможности *R. pseudoacacia* к дальнейшему освоению вторичного ареала. Уровень конкурентоспособности вида в природе обеспечивается активным расселением и быстрым прорастанием семян, способных давать энергично развивающиеся проростки. Задача данного изучения заключалась в анализе изменчивости морфометрических и биологических признаков у плодов, семян и однолетних сеянцев этого вида. Для определения уровня внутривидовой изменчивости плодов и семян Ю.К. Виноградова и Т.Ю. Коновалова предоставили материал, привезенный в 2007 г. с Северного Кавказа (Ростов-на-Дону, Азов и Ставрополь). При этом в каждой локальной популяции выборка включала не менее 10 особей, с которых собирали по 20–50 зрелых плодов. Измеряли длину плода (см), учитывали число семенных камер (шт.), число зрелых семян (шт.). Для нахождения массы семени (мг) взвешивали по 10 семян в трех повторностях. Определение лабораторной всхожести семян (%) и темпов развития однолетних сеянцев осуществляли на основе материала, полученного в 2002–2006 гг. из популяций России, Европы и Южной Африки (Дудкина, Виноградова, 2007). Данные обрабатывали биометрическими методами с помощью пакета компьютерных программ Excel. Вычисляли среднее значение признака (M), диапазон вариабельности (min–max), среднее квадратичное отклонение (σ).

Таблица 1. Изменчивость морфометрических признаков плодов и семян *Robinia pseudoacacia* в инвазионных популяциях Северного Кавказа

| Популяция | Длина плодов, см | Число семенных камер в плоде, шт. | Число зрелых семян в плоде, шт. | Масса одного семени, мг |
|----------------|-------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| Ростов-на-Дону | $5,45 \pm 3,2^*$ 1,5-6,5** | $4,71 \pm 2,9$ 1,0-15,0 | $3,50 \pm 2,9$ 0-15,0 | $18,2 \pm 0,05$ 7,0-27,3 |
| Азов | $6,08 \pm 2,14$ 1,5-11,5 | $5,61 \pm 3,1$ 1,0-14,0 | $2,80 \pm 2,64$ 0-13,0 | $18,3 \pm 0,02$ 9,7-22,5 |
| Ставрополь | $4,92 \pm 1,7$ 2,0-10,5 | $3,97 \pm 2,6$ 1,0-15,0 | $0,60 \pm 0,99$ 0-6,0 | $18,0 \pm 0,02$ 16,0-26,1 |

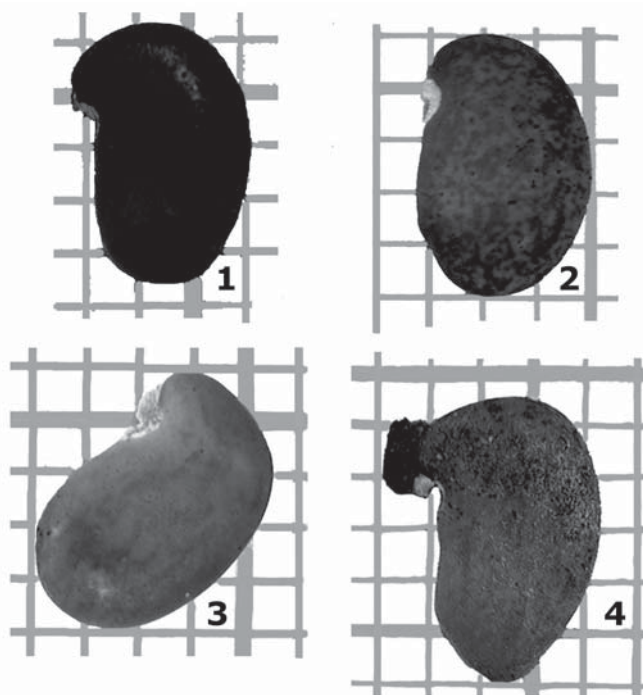
*В числителе $M \pm \sigma$. ** В знаменателе Min-Max.

Как видно из табл. 1, средняя длина бобов белой акации в трех северокавказских популяциях составляет 5–6 см, а диапазон изменчивости этого признака находится в пределах от 1,5 до 11,5 см. Потенциальная возможность плодов формировать семенную массу в этом регионе не ниже, чем в Северной Америке. Хотя бобы имеют в среднем около 5 семенных камер, у отдельных особей их насчитывается до 15. В плодах находится до 6–15 зрелых семян, но средний показатель – 3 семени. Надо отметить, что средняя масса семени в год изучения популяций Северного Кавказа (18 мг) была ниже, чем в другие годы в северных районах России (Дмитров, Санкт-Петербург – 20 мг), вероятно, сказалось влияние погодных условий. Но данные диапазона вариабельности по массе семян из северокавказских популяций соответствуют амплитуде межпопуляционной изменчивости этого признака в 16 регионах вторичного ареала.

Уже на начальном этапе изучения инвазий *R. pseudoacacia* был выявлен спектр дискретной изменчивости качественных признаков семян. На рис. 1 показаны четыре вариации, среди которых коричневые неопушенные семена без рисунка (3) и коричневые – с черными пятнами неправильной формы доминируют (2), реже встречаются черные – без рисунка (1) и однотонные коричневые с бархатистым опушением (4). Длина семени белой акации в популяциях вторичного ареала варьирует от 4,2 до 5,8 мм, ширина – от 2,9 до 4,3 мм (Дудкина, Виноградова, 2007).

Семена *R. pseudoacacia* в лабораторных условиях в чашках Петри начинают прорастать уже на 3-4 день опыта. В процессе данного исследования было установлено, что лабораторная всхожесть семян (рис. 2), происходящих из северных инвазионных популяций (Санкт-Петербург, Дмитров, Тула), не превышает 20%, тогда как – из более южных регионов – она колеблется от 22 до 73% (исключение составили семена из Алупки и Ялты). Опыт по проращиванию семян белой акации, собранных с различных деревьев в лесхозе Нижегородской области, показал наличие таких же широких пределов внутривидовой изменчивости по всхожести семян – от 17 до 77% (Захарова, 2007).

Как видно на рис. 3, уровень межпопуляционной изменчивости по силе роста проростков *R. pseudoacacia* относительно стабилен, поскольку подавляющее большинство однолетних сеянцев имеют высоту 15–20 см, к сентябрю у них появляется более 11 листьев. Примечательно, что у растений из северных популяций к осени развивается около 8 листьев, хотя их высота такая же, как у южных особей. Однако сеянцы из Тулы оказались рекордно высокими и достигали 35 см. Для сравнения, высота однолетних

Рис. 1. Семена *Robinia pseudoacacia*

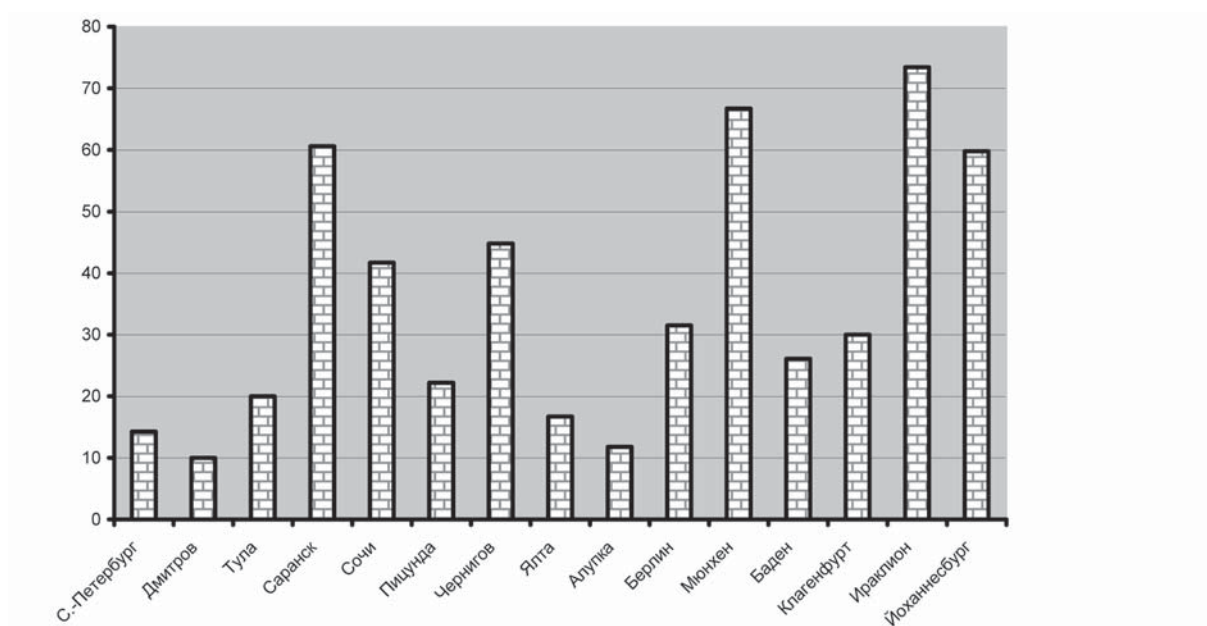


Рис. 2. Лабораторная всхожесть семян *Robinia pseudoacacia* из различных инвазивных популяций, %.

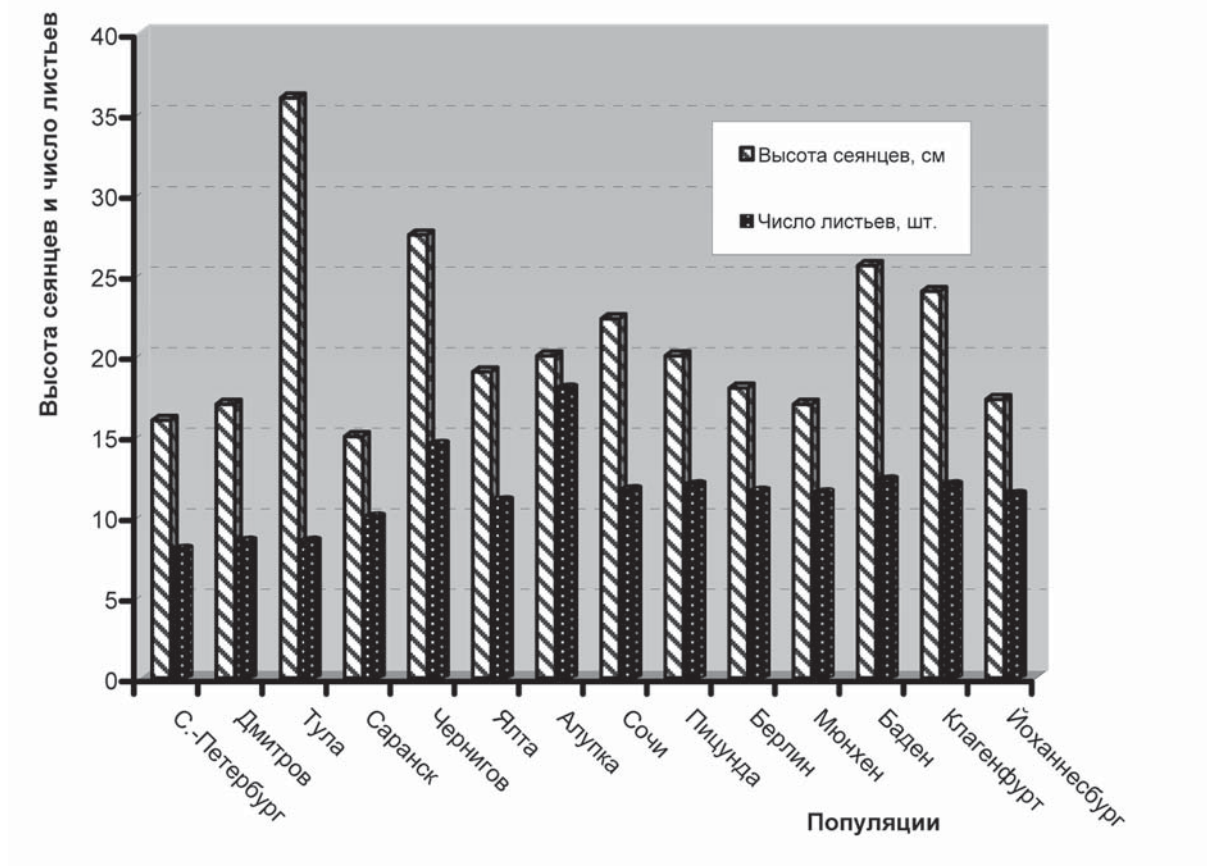


Рис. 3. Характеристика сеянцев первого года *Robinia pseudoacacia* из популяций вторичного ареала.

сеянцев, выращенных из семян с 10 деревьев Нижегородской популяции, колеблется в пределах 17,2–68,4 см (Захарова, 2007).

Инвазии *R. pseudoacacia* нуждается в постоянном мониторинге не только в России, но и в других регионах, поскольку этот вид обладает достаточным потенциалом, для того, чтобы давать массу плодов с жизнеспособными семенами и разрастаться быстрыми темпами.

Работа выполнена при поддержке Программы Президиума РАН «Биоразнообразие: инвентаризация, функции, сохранение».

Литература

- Головкин Б.Н. История интродукции растений в ботанических садах. – М: Изд-во Моск., ун-та, 1981. – 128 с.
- Дудкина Н.И., Виноградова Ю.К. Анализ изменчивости плодов и семян *Robinia pseudoacacia* L. в инвазионных популяциях // Естественные и инвазийные процессы формирования биоразнообразия водных и наземных экосистем. Тезисы докладов международной научной конференции. – Ростов-на-Дону: Южный научный центр РАН, 2007. – С. 114–115.
- Захарова Е.И. Посевные качества семян робинии лжеакация (*Robinia pseudoacacia* L.), интродуцированной в Нижегородскую область // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. М.: РАСХН РАН, 2007. – Т. 1. – С. 64–67.
- Любченко В.М. Распространение и эколого-ценотические связи белой акации в Каневском заповеднике // Бюл. Гл. ботан. сада. 1989. – Вып. 152. – С. 67–71.
- Паллас П.С. Каталог растений находящихся в Москве в саду П.А. Демидова. – СПб, 1781. – 163 с.
- Регель Э. Русская дендрология. – СПб: В. Грацинский, 1874. – 353 с.
- Шредер Р. Указатель растений дендрологического сада Московского сельскохозяйственного института. – М: И.Н. Кушнерев и К^о, 1899. – 78 с.
- Rehder A. Manual of cultivated trees and shrubs hardy in North America. – N.-Y.: MacMillan Company, 1949. – 996 p.
- Torrey J., Gray A. *Robinia* L. // Flora of North America. – N.-Y.-L.: Hafner, 1838. – Vol. 1. – P. 294–295.

УДК 57.017.3:582.711.712(477-25)

© О.А. Ткачук

Регенерационная способность культурных форм рода *Rosa* L. в условиях интродукции в Ботаническом саду им. акад. А.В. Фомина

О.А. Ткачук

Ботанический сад им. акад. А.В. Фомина Киевского национального университета имени Тараса Шевченко, г. Киев, Украина
E-mail: angeltkachuk@mail.ru

Regeneration ability of cultural forms of genus *Rosa* L. in the conditions of introduction in Botanical garden named after Academician A.V. Fomin

O.A. Tkachuk

The results of long-term researches of regeneration ability of cultural forms of genus *Rosa* L. are presented in the article. It is set that depending on a sort and conditions of cultivation, shoots renewed in roses 3-5 times for a season. During the period of active vital functions roses are able to renew 40-48 increases of shoots.

Сортовые розы, благодаря своим биологическим свойствам и декоративным качествам, являются одной из наиболее широко используемых культур в декоративном и промышленном садоводстве. Но как только у них значительно снижается регенерационная способность, вследствие чего уменьшается декоративность и продуктивность цветения, выращивание роз становится экономически невыгодным и эстетически неоправданным.

Культурные формы рода *Rosa* L. выращивают во многих климатических зонах и разных локальных условиях, которые в значительной степени определяют регенерационную способность и длительность периода активной жизнедеятельности. Кроме грунтово-климатических условий и агротехники выращивания, регенерационная способность и период активной жизнедеятельности зависит от биологических особенностей сорта, способа размножения, подвоя, некоторых других факторов (Клименко, Клименко, 1974; Лемпичский, 1972; Сушков, Бесчетнова, 1972).

До настоящего времени публикации, посвященные исследованию культуры роз на протяжении всего жизненного цикла, крайне немногочисленны. Известные научные материалы по онтогенезу роз освещают, как правило, лишь отдельные, наиболее важные по мнению исследователей, периоды развития растений (Лемпичский, 1957; Майоров, 1969; Ткачук, Ткачук, 2000б). Познание регенерационной способности роз за период от высаживания до старения является актуальным как с теоретической, так и практической точек зрения. Оно позволяет определить сроки их эффективного использования в зависимости от условий культивирования.

Наши исследования, проводимые в Ботаническом саду им. акад. А.В. Фомина Киевского национального университета им. Тараса Шевченко, были направлены на то, чтобы проанализировать регенерационную способность культурных форм рода *Rosa* за период от посадки до старения и определить сроки целесообразности выращивания их в культуре открытого и защищенного грунта в условиях интродукции в Правобережной Лесостепи Украины.

Объектами исследований были представители коллекции рода *Rosa* Ботанического сада им. акад. А.В. Фомина (Ботаничний... , 2007). Исследования проводились параллельно в условиях открытого и защищенного грунта (оранжереи) по общепринятым методикам (Лемпичский, 1964; Методика... , 1975; Раскатов, 1958). Следует отметить, что культивирование роз в условиях оранжереи проводили классическим способом (грунтовая культура). Всего за двадцатилетний период исследований в Ботаническом саду нами интродуцировано и испытано около 300 сортов девяти садовых групп роз (Лджер, 1983).

В результате изучения регенерационной способности роз в культуре открытого грунта Ботанического сада в течение 17 лет на примере чайно-гибридных сортов *R.* 'Carina', *R.* 'Concorde', *R.* 'Gloria Dei', грандифлора – *R.* 'Queen Elizabeth' и флорибунда – *R.* 'Spartan', нами установлено, что ежегодно, в зависимости от погодных условий и способа весенней обрезки кустов, отрастали 2–3 прироста побегов. Период вегетации роз в открытом грунте составлял 197–231 день, а период роста – от 134 до 168 дней.

В первый год после посадки растений, формируя молодые кусты, мы проводили укорачивание побегов первого и второго порядков над 2–3 листком. Поэтому полноценное развитие побегов на кустах допущено было только один раз – во второй половине лета. Таким образом, все исследуемые сорта цвели один раз за вегетационный период. На второй год у роз *R.* 'Carina', *R.* 'Concorde', *R.* 'Gloria Dei' и *R.* 'Spartan' наблюдалось два прироста побегов за сезон, а у *R.* 'Queen Elizabeth' с характерным для этого сорта мощным ростом – три. В последующие годы, начиная с третьего, если погодные условия были благоприятными для культуры роз, побеги на кустах возобновлялись и развивались на протяжении вегетационного периода трижды. Два прироста побегов в период исследований, за исключением первых двух лет после посадки кустов, отмечено было еще два раза – в 1987 и 1991 гг. Причиной этого были неблагоприятные погодные условия для культуры роз в указанные годы. В 1987 г. на развитие растений негативно повлияли затяжная холодная весна и внезапное раннее похолодание осенью. Зимой 1990–1991 гг. – отсутствие снежного покрова, в результате чего кусты подмерзли почти до корневой шейки. Таким образом, начиная с третьего года после посадки, если погодные условия были благоприятными, у всех исследуемых роз в культуре открытого грунта наблюдалось по три прироста побегов ежегодно. На четырнадцатый год выращивания у всех сортов было отмечено уменьшение количества приростов побегов до двух. В последующие годы все исследуемые кусты возобновляли свои побеги только два раза за сезон. Следовательно, регенерационные свойства роз в культуре открытого грунта стали значительно уменьшаться начиная с 14-го года культивирования. Наступил спад в ветвлении побегов высших порядков, снижение количества приростов. Кроме того, растения стали часто повреждаться грибными болезнями. У роз ухудшились продуктивность и декоративность цветения, началось биологическое старение (Ткачук, Ткачук, 1989; Ткачук, 1990; Ткачук, Ткачук, 2000а). В последующие годы отдельные кусты роз стали погибать.

В результате многолетнего исследования регенерационной способности роз установлено, что представители чайно-гибридной, грандифлора и флорибунда групп в культуре открытого грунта на протяжении активной жизнедеятельности возобновили 41–43 прироста побегов. Наибольшее количество приростов побегов (43) среди изучаемых сортов отмечено у *R.* 'Queen Elizabeth', а наименьшее (41) – у *R.* 'Gloria Dei'.

Как указано в данной публикации выше, параллельно с исследованиями регенерации роз в условиях откры-

того грунта Ботанического сада нами изучено регенерационную способность тех же сортов в культуре защищённого грунта. Период вегетации роз в условиях оранжереи в годы проведения исследований продолжался 310 дней, а период роста – 210–238 дней. В первый год после посадки растений, формируя кусты, мы допускали только два полноценных прироста побегов – во вторую половину лета. На второй год у всех сортов было отмечено 4 прироста побегов в течение вегетации. У *R. 'Gloria Dei'* и *R. 'Queen Elizabeth'* по 4 прироста побегов возобновлялось на протяжении семи лет, а у *R. 'Carina'*, *R. 'Concorde'* и *R. 'Spartan'*, начиная с третьего года выращивания – по пять приростов побегов ежегодно. На девятый год культивирования у всех сортов в условиях оранжереи отмечено уменьшение количества приростов побегов. У *R. 'Carina'*, *R. 'Concorde'*, *R. 'Gloria Dei'*, *R. 'Spartan'* побеги возобновлялись четыре раза за период вегетации, а у *R. 'Queen Elizabeth'* – трижды. В последующие годы все изучаемые сорта возобновляли свои побеги только три раза за вегетационный сезон. Следовательно, регенерационные свойства роз в условиях защищённого грунта стали значительно уменьшаться на девятый год их выращивания.

Таким образом, исследование регенерационной способности роз в условиях оранжереи показало, что представители чайно-гибридной, грандифлора и флорибунда групп, в частности *R. 'Carina'*, *R. 'Concorde'*, *R. 'Gloria Dei'*, *R. 'Queen Elizabeth'* и *R. 'Spartan'*, на протяжении активной жизнедеятельности возобновили в зависимости от сорта 40–48 приростов побегов. Наибольшее количество приростов (48) отмечено у *R. 'Carina'* и *R. 'Concorde'*, а наименьшее (40) – у *R. 'Gloria Dei'*.

Полученные нами результаты многолетних исследований онтогенеза культурных форм рода *Rosa* в условиях интродукции позволяют заключить, что регенерационная способность сортов чайно-гибридной, грандифлора и флорибунда групп составляет 2–5 приростов побегов на протяжении каждого вегетационного сезона. В условиях защищённого грунта в зависимости от сорта они развиваются и цветут 3–5 раз за сезон. В культуре открытого грунта розы возобновляют побеги преимущественно три раза на протяжении вегетации. Дважды это происходит только в годы с неблагоприятными погодными условиями. На протяжении периода активной жизнедеятельности, то есть от посадки до старения, розы способны возобновить 40–48 приростов побегов. В условиях Правобережной Лесостепи Украины в культуре открытого грунта это происходит в течение 17 лет, в защищённом грунте – на протяжении 11 лет. Дальше у роз наступает биологическое старение, которое сопровождается снижением регенерационной способности, декоративности и продуктивности цветения, а также уменьшением устойчивости растений к возбудителям грибных болезней. Процессы развития роз в условиях защищённого грунта протекают более интенсивно, ускоряя их старение. В культуре открытого грунта эти процессы проходят медленнее. По истечении установленного срока выращивания роз становится экономически невыгодным и старые насаждения целесообразно заменить.

Литература

- Ботаничний сад ім. акад. О.В. Фоміна. Каталог рослин. Природно-заповідні території України. Рослинний світ / Под ред. В.А. Соломахи. Київ, 2007. – В. 7. – 320 с.
- Клименко В.Н., Клименко З.К. Розы. – Симферополь, 1974. – 207 с.
- Лемтицкий Л.П. Биологические основы обрезки садовых роз // Тр. бот. сада АН УССР, 1957. – Т. 4. – С. 14–16.
- Лемтицкий Л.П. Опыт интродукции и акклиматизации роз в Киеве // Интродукція та акліматизація рослин на Україні. – Київ, 1964. – С. 21–24.
- Лемтицкий Л.П. Розы. – Київ, 1972. – 96 с.
- Майоров В.С. Культура роз на срез в открытом грунте Нижнего Дона: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 1969. – 24 с.
- Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР / Под ред. П.И. Лапина. – М., 1975. – 27 с.
- Раскатов П.Б. Методы учёта роста растений // Физиология растений с основами микробиологии. – М., 1958. – С. 230–233.
- Сушков К.Л., Бессчётнова М.В. Розы. – Алма-Ата, 1972. – 152 с.
- Ткачук О.А., Ткачук А.А. Развитие сортовых роз в условиях закрытого грунта // Охрана, изучение и обогащение растительного мира. – Киев, 1989. – Вып. 16. – С. 33–39.
- Ткачук О.О. Ритми, тривалість цвітіння і декоративні якості троянд у закритому ґрунті // Охорона, вивчення і збагачення рослинного світу. – Київ, 1990. – Вып. 17. – С. 53–58.
- Ткачук О.О., Ткачук О.А. Довговічність троянд в районі Києва // Біологія. – Київ, 2000. – Вып. 30. – С. 42–46.
- Ткачук О.О., Ткачук О.А. Морфогенез генеративних бруньок троянд у закритому ґрунті в районі Києва // Інтродукція та збереження рослинного різноманіття. – Київ, 2000. – Вып. 3. – С. 56–59.
- Jdger A. Rosenlexicon. – Leipzig: Zentrallantiq. DDR, 1983. – 768 S.

УДК 582.47(476):581.522.4:632

© В.И. Торчик

Садовые формы хвойных: оценка устойчивости и перспективы интродукции в Беларусь

В.И. Торчик

Государственное научное учреждение «Центральный ботанический сад НАН Беларуси», 220012,
ул. Сурганова, 2В, Минск, Беларусь
E-mail: dendro@tut.by

Ornamental forms of conifers: estimation of resistance and prospects of introduction in Belarus

V.I. Torchik

As a result of comparative analysis of seasonal development, shoot growth and resistance to environment factors, diseases and pests, assortment of ornamental forms of conifers was developed. It includes 210 taxa that belong to 40 species, 10 genera and 3 families. It's also determined that ornamental forms of species that have been tested for a long time and showed high resistance in climatic conditions, are perspective for introduction in Belarus. Prospects for further enrichment of the assortment are related to getting ornamental forms from *Abies* Mill., *Larix* Mill., *Tsuga* Carr. and *Pinus* L., that are not in the collection of Central Botanical Garden or presented with only some cultivars.

В последние годы все большую популярность для целей озеленения населенных мест Беларуси приобретают не просто декоративные деревья и кустарники, а их садовые формы. Особо ценятся садовые формы хвойных видов (*Chamaecyparis pisifera* Sieb. et. Zucc., *Juniperus sabina* L., *Juniperus squamata* Buch.-Ham. ex D. Don, *Juniperus chinensis* L., *Juniperus virginiana* L., *Taxus baccata* L., *Thuja occidentalis* L., и др.), естественно не произрастающих в условиях Беларуси. В начале 90-х годов прошлого столетия ассортимент садовых форм хвойных растений Центрального ботанического сада насчитывал 102 таксона (Шкутко, 1990), что не удовлетворяло возросшим потребностям ландшафтного дизайна и любительского садоводства. В то же время по данным (Деревья и кустарники СССР, 1949; Seneta, 1976; Krüssmann, 1983; Bärtels, 2001; Древесные растения Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина, 2005; и др.) в ботанических садах, садах и парках, питомниках и частных коллекциях культивируется свыше 1500 садовых форм хвойных растений умеренной зоны. Целью настоящей работы была разработка биологических основ формирования ассортимента садовых форм хвойных растений для зеленого строительства Беларуси (Торчик и Антонюк, 2007). Объектами исследований служили садовые формы, интродуцированные в Беларусь за последние 20 лет (табл. 1). Оценка успешности их интродукции проводили по результатам изучения особенностей роста, развития и устойчивости к болезням и вредителям по сравнению с исходными видами. Привлечение перспективных форм осуществлялось путем экспедиций в дендрологические центры и частные питомники Прибалтики, стран СНГ и Западной Европы. Исследования показали, что фенологическое развитие у садовых форм несколько отличается от развития основных видов. Причем, эти различия характерны даже для садовых форм одного вида. Например, для *Larix decidua* f. 'Kornik' характерно более раннее, а для *Larix decidua* f. 'Pulli' более позднее прохождение большинства фенологических фаз развития по сравнению с *Larix decidua* Mill. В динамике роста побегов у садовых форм *Larix decidua* отмечается несколько периодов активного роста: у f. 'Kornik' их три, ее плакучей формы f. 'Pulli' - четыре. Характер и интенсивность роста побегов садовых форм определяются происхождением исходного вида и особенностями погодных условий вегетационного периода. Так, раньше других начинают рост садовые формы видов северного происхождения (*Thuja occidentalis*, *Juniperus sabina* и др.). Как правило, рост побегов у представителей семейства Cupressaceae F.W. Neger. заканчивается в конце августа начале сентября, но при теплой и затяжной осени он может продолжаться до конца сентября и даже в октябре. Некоторым садовым формам присущ вторичный рост. Это в первую очередь относится к садовым формам *Picea glauca* группы 'Conica'. У большинства из них вторичный рост продолжается два месяца и по времени значительно превышает первичный, однако, несмотря на это величина его небольшая. Наличие и обилие семяношения является важным показателем декоративных свойств садовых форм из рода *Juniperus* L. Созревание семян обычно происходит на второй год и лишь у некоторых форм к концу октября. У большинства из них семена пустые. У полнотелых семян зародыш формируется к концу июля. У некоторых садовых форм (*Juniperus virginiana* f. 'Burkii', *Juniperus communis* f. 'Bruns') шишкоягоды сохраняются до весны следующего года. Регулярное фитопатологическое и энтомологическое обследование показало, что в условиях Беларуси

Таблица 1. Таксономический состав садовых форм хвойных растений Центрального ботанического сада НАН Беларуси

| Семейство | Род | Вид | Садовая форма | |
|---------------------------|----------------------|-----------------------------------|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | |
| Pinaceae Lindl. | Abies Mill. | <i>alba</i> Mill. | 'Pyramidalis' | |
| | | <i>concolor</i> Lindl. et Gord. | 'Violacea' | |
| | Larix Mill. | <i>decidua</i> Mill. | 'Kornik', 'Pulii' | |
| | | <i>kaempferi</i> (Lambert) Carr. | 'Blue Dwarf' | |
| | Picea A.Dietr. | <i>abies</i> (L.)Karst. | | 'Barryi', 'Echiniformis', 'Cupressina', 'Inversa', 'Little Gem', 'Nidiformis', 'Parviformis', 'Pendula', 'Procumbens', 'Pumila Nigra', 'Remontii', 'Repens', 'Virgata', 'Will's Zwerg' |
| | | | <i>obovata</i> Ledeb. | 'Krilovii' |
| | | <i>glauca</i> (Moench) Voss | 'Alberta Blue', 'Alberta Globe', 'Amesons Blue Variegat', 'Conica', 'Daisy's White', 'Echiniformis', 'Laurin', 'Piccolo', 'Sanders Blue' | |
| | | <i>mariana</i> (Mill.) B.S.P. | 'Beissneri', 'Nana' | |
| | | <i>omorica</i> (Pančić) Purkynč | 'Nana', 'Pendula' | |
| | | <i>orientalis</i> (L.) Link | 'Aurea' | |
| | | <i>pungens</i> Engelm. | 'Glauca', 'Glauca Globosa', 'Hoopsii', 'Montgomery' | |
| | | <i>cembra</i> L. | 'Columnaris' | |
| | Pinus L. | <i>mugo</i> Turra | 'Gnom', 'Hesse', 'Humpty', 'Mops', 'Winter Gold' | |
| | | <i>nigra</i> Arnol. | 'Pyramidata' | |
| | | <i>sylvestris</i> L. | 'Aurea', 'Fastigiata' | |
| | | <i>strobus</i> L. | 'Radiata' | |
| | Tsuga Carr. | <i>canadensis</i> (L.) Carr. | 'Cole Prostrata', 'Compacta', 'Minima', 'Nana' | |
| Taxaceae Lindl. | Taxus L. | <i>baccata</i> L. | 'Adpressa', 'Amersfort', 'Aurea Decora', 'Aurea Variegata', 'Dovastoniana', 'Elegantissima', 'Fastigiata Variegata', 'Kornik', 'Repandens Aurea', 'Sommergold', 'Standishii' | |
| | | <i>x media</i> Rehd. | 'Hicksii', 'Hillii' | |
| Cupressaceae F.W.Neger | Chamaecyparis Spach. | <i>lawsoniana</i> Andr. | 'Alumi', 'Ellwoodii' | |
| | | <i>nootkatensis</i> (D.Don) Spach | 'Aurea', 'Glauca', 'Tatra', 'Viridis' | |
| | | <i>obtusa</i> S. & Z. | 'Lycopodioides' | |
| | | <i>pisifera</i> S. & Z. | 'Boulevard', 'Filifera', 'Filifera Nana', 'Filifera aurea nana', 'Nana', 'Nana Aureavariegata', 'Plumosa', 'Plumosa aurea', 'Plumosa flavescens' | |
| | | <i>pisifera</i> S. & Z. | 'Scurrosa', 'Scurrosa dumosa', 'Scurrosa Intermedia', 'Scurrosa sulfurea', 'Snow', 'Sungold' | |
| | | <i>thyoides</i> (L.) B.S.P. | 'Andelyensis' | |
| | Juniperus L. | <i>chinensis</i> L. | 'Aurea', 'Blaauw', 'Blue Alps', 'Blue Point', 'Columnaris', 'Jowa', 'Kaizuka Variegata', 'Keteleeri', 'Kuriwao Gold', 'Mountbatten', 'Obelisk', 'Old Gold', 'Plumosa Aurea', 'Plumosa Albovariegata', 'Plumosa Aureovariegata' | |
| | | <i>communis</i> L. | 'Anna Maria', 'Arnold', 'Bruns', 'Gold Cone', 'Green Carpet', 'Depressa', 'Depressa aurea', 'Hibernica', 'Hornibrookii', 'Horstmann', var. 'Jaakii', 'Minima', var. 'Montana', 'Repanda', 'Sentinel', 'Suecica' | |
| | | <i>davurica</i> Pall. | 'Expansa', 'Expansa Variegata' | |
| | | <i>horizontalis</i> Moench | 'Agnieszka', 'Blue Chip', 'Cupressifolia', 'Douglasii', 'Erecta', 'Glauca', 'Grey Pearl', 'Hughes', 'Plumosa', 'Reptans' | |
| | | <i>x media</i> van Melle | 'Blue and Gold', 'Gold Star', 'Golden Saucer', 'Hetzii', 'Mint Julep', 'Pfitzeriana', 'Pfitzeriana Aurea', 'Pfitzeriana Compacta', 'Pfitzeriana Glauca' | |
| | | <i>Pingii</i> W.C. Cheng | 'Loderi' | |

Таблица 1. Окончание

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|----------------------------------|---------------------------------|---|
| | | <i>Procumbens</i> (Endl.)Miq. | 'Bonin Jsles' |
| | | <i>sabina</i> L. | 'Arcadia', 'Broadmoor', 'Buffalo', 'Cupressifolia', 'Erecta', 'Rockery Gem', 'Tamarscifolia', 'Aurea-variegata' |
| | | <i>scopulorum</i> Sarg. | 'Blue Arrow', 'Pathfinder' |
| | | <i>squamata</i> D.Don. | 'Blue Carpet', 'Blue Star', 'Golden Flame', 'Holger', 'Meyeri', 'Prostata' |
| | | <i>virginiana</i> L. | 'Burkii', 'Canaertii', 'Glauca', 'Grey Owl', 'Skyrocket', 'Tripartita' |
| | <i>Thuja</i> L. | <i>occidentalis</i> L. | 'Albo spicata', 'Aureo-spicata', 'Aurescens', 'Bodmeri', 'Boothii', 'Columna', 'Compacta', 'Danica', 'Douglasii pyramidalis', 'Dumosa', 'Ellegantissima', 'Ellwangeriana aurea', 'Ericoides', 'Fastigiata', 'Filiformis', 'Europe Gold', 'Globosa', 'Globosa nana', 'Golden Globe', 'Gold Perle', 'Goveya', 'Malonyana', 'Holmstrup', 'Hoseri', 'Little Champion', 'Ohlendorffii', 'Pendula', 'Pyramidalis', 'Recurva nana', 'Reingold', 'Robusta', 'Smaragd', 'Spiralis', 'Stolvijk', 'Sunkist', 'Teddy', 'Tiny Tim', 'Thuepsoides', 'Umbraculifera', 'Vervaeneana', 'Wagneriana', 'Wareana Lutescens', 'Woodwardii' |
| | | <i>plicata</i> D.Don. | 'Zebrina' |
| | <i>Thujiopsis</i> Zieb. et Zucc. | <i>dolobrata</i> Zieb. et Zucc. | 'Variegata' |

садовые формы являются достаточно устойчивыми к болезням и вредителям. Лишь в отдельные годы, с затяжной, холодной, с обильными осадками весной и предшествующей снежной, с оттепелями зимой, отмечалось повреждение хвои и ветвей. Установлено, что основным возбудителем болезней на садовых формах *Thuja occidentalis*, *Chamaecyparis pisifera* и других хвойных растениях является *Botrytis cinerea* Pers. Заболевание характеризуется образованием густой грибницы, окутывающей хвою и ветви, особенно внутри куста. При высокой степени развития болезни отмечалось отмирание нижних ветвей, на которых во влажную погоду образовывались склероции гриба. Последние сохраняясь в почве и на растениях, весной прорастали в грибницу. Заболевание часто носило очаговый характер. В некоторых случаях, в загущенных посадках, причиной повреждения хвои садовых форм *Thuja occidentalis* являлся гриб *Alternaria* spp. На садовых формах *Taxus baccata* отмечалось поражение коры грибом *Phytophthora cactorum* Schroet. На нижней части стебля, у корневой шейки образовывались вдавленные пятна, которые при высокой степени развития вызывали постепенное увядание и гибель всего растения. Повышенная влажность воздуха, почвы и загущенность посадок способствовали развитию болезни. Следует отметить, что на садовых формах *Pinus mugo*, *Pinus nigra*, *Picea pungens* было зафиксировано поражение хвои *Phacidium infestans* Karst. Наибольшая степень развития гриба также отмечалась на тех растениях, которые долго находились под снегом или росли в условиях повышенной влажности. Установлено, что часто на садовых формах могут паразитировать сосущие вредители. В течение периода наблюдений ежегодно отмечалось развитие *Oligonychus ununguis* Jacobi. Заселенные вредителем растения покрываются тончайшей паутиной, слабеют, отстают в росте. Хвоя буреет, декоративность резко снижается. Высокая степень развития этого вредителя зафиксирована на всех садовых формах *Picea glauca* 'Conica', отдельных представителях из родов *Juniperus* и *Chamaecyparis*. Идентификация вредителей показала также, что на садовых формах *Juniperus* паразитируют *Cinara juniperi* De Geer., *Picea glauca* 'Conica' – *Cinaria pilicornis* Htg. и *Mindarus obliquus* Chol., *Adelges laricis* Vall., *A. tardus* Dreyf., а на формах *Thuja occidentalis* – *Cinaria juniperina* Mordv. На некоторых формах *Thuja occidentalis*, *Juniperus* и *Chamaecyparis* отмечено заселение *Parthenolecanium fletcheri* Ckll. и *Insulapsis juniperi* Lndgr. Эти вредители, поселяясь на хвое и побегах, вызывают образование пятен, а при массовом размножении они сильно ослабляют растения. Относительно устойчивыми в условиях Беларуси являются пестролистные формы. Это в первую очередь относится к садовым формам *Juniperus x media* 'Blue and Gold', 'Plumosa Albovariegata' и 'Plumosa Aureovariegata', а также *Juniperus chinensis* 'Variegated Kaizuca', *Juniperus squarnata* 'Golden Flame', *Chamaecyparis pisifera* 'Snow'. У них наблюдается повреждение цветных побегов в зимний и весенний периоды, что связано с низкой

устойчивостью этих побегов к возрастающей солнечной нагрузке с середины февраля до момента таяния снега и повышенной восприимчивостью к грибным болезням. Однако, несмотря на временное снижение декоративности, большинство изученных пестролистных форм с успехом могут использоваться в различных приемах зеленого строительства. Наибольший декоративный эффект достигается при групповой посадке (3–5 шт.) растений одной пестролистной формы, а также когда в качестве основного фона высаживаются компактные виды с темно-зелеными кронами. Ассортимент садовых форм благодаря богатому формовому разнообразию (таблица) служит базой для проведения научных исследований, разработки практических вопросов декоративного садоводства и получения штамбовых растений. Анализ особенностей сезонного развития, роста побегов и устойчивости растений к факторам среды, болезням и вредителям позволил нам рекомендовать для интродукции в Беларусь садовые формы видов, прошедших длительное интродукционное испытание и показавших высокую устойчивость в климатических условиях республики. Наибольшее внимания заслуживают садовые формы из родов: *Abies* Mill., *Larix* Mill., *Tsuga* Carr. and *Pinus* L., которые отсутствуют в коллекциях или представлены небольшим количеством культиваров. Пополнение ассортимента будет осуществляться также путем отбора оригинальных экземпляров в естественных насаждениях местных видов и размножения «ведьминых метелок».

Литература

- Древесные растения Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина / Отв. ред. А.С. Демидов. – М., 2005. – 586 с.
Торчик В.И., Антонюк Е.Д. Декоративные садовые формы хвойных растений. – Минск, 2007. – 152 с.
Шкутко Н.В. Хвойные Белоруссии. – Минск, 1991.
Bärtels A. Enzyklopedie der Gartengehölze. – Stuttgart, 2001. – 800 S.
Dirr M. Manual of woody landscape plants: their identification, ornamental characteristics, culture, propagation and uses. 3-rd ed. Illinois, 1983. – 826 p.
Hoffman M.H.A. List of names of woody plants. – Boskoop, 2005. – 871 p.
Krüssmann G. Handbuch der Nadelgehölze. – Berlin–Hamburg, 1983. – 395 S.
Seneta W. Dendrologia. – Warszawa, 1976. – 558 S.

УДК 582.711.71: (581.522.4 + 581.95): 502.735 (477.25)

© Н.М. Трофименко, А.И. Бабицкий

Проблемы сохранения интродуцентов семейства Rosaceae Juss. в коллекционных насаждениях Национального ботанического сада им. Н.Н. Гришко НАН Украины

Н.М. Трофименко, А.И. Бабицкий

Национальный ботанический сад им. Н.Н. Гришко НАН Украины, г. Киев, Украина
E-mail: nbg@nbg.kiev.ua

The problems of conservation of introducennts from Rosaceae Juss. family in collection plantings of M.M. Grishko National botanical garden NAS of Ukraine

N.M. Trofimenko, A.I. Babytskiy

Information about the collection of family *Rosaceae* in the M.M. Grishko National botanical garden NAS of Ukraine arboretum are given. Introducens aging indications in same genera are picket out and ways for longivity and conservation of arboreal introducens in collections are proposed.

Коллекция семейства *Rosaceae* наиболее объемная в дендрарии Национального ботанического сада НАН Украины (НБС). С момента образования отдела дендрологии и парковедения (1944 г.) здесь проводилась интенсивная интродукционная работа с растениями этого семейства. Поскольку отдельные интродуценты не выдерживали первичного испытания, другие выпадали из коллекции в силу различных причин, то количество растений родов этого семейства постоянно менялось. На сегодня в дендрарии представлены интродуценты

таких родов, как: *Aflautunia* Vass., *Amelanchier* Medic., *Amygdalus* L., *Aronia* Pers., *Cerasus* Juss., *Chaenomeles* Lindl., *Cotoneaster* Medic., *Crataegus* L., *Cydonia* Mill., *Holodiscus* Maxim., *Exochorda* Lindl., *Kerria* DC., *Louiseania* Carr., *Malus* Mill., *Mespilus* L., *Osmaronia* Greene, *Padus* Mill., *Pentaphylloides* Duham., *Photinia* Zindl., *Physocarpus* Maxim., *Prinsepia* Roy, *Prunus* Mill., *Pyracantha* Roem., *Pyrus* L., *Rhodotypus* Sieb. et Zucc., *Rubus* L., *Sibiraea* Maxim., *Sorbaria* A.Br., *Sorbus* L., *Spiraea* L., *Stephanandra* Sieb. et Zucc. Общее число видов, разновидностей и культиваров (форм) более 200. За последние несколько лет коллекция дендрария НБС пополнилась на более чем 70 видов и декоративных форм.

Растения в коллекции разновозрастные, но наиболее старые – приблизительно 70-летние.

Безусловно, что интродукция растений – это очень важный процесс для накопления и сохранения биологического разнообразия растений, в данном случае – из сем. Rosaceae. Однако собрать коллекцию, даже при успехе интродукции, это только один из важных шагов сохранения генофонда растений, потому как наступает момент, когда сохранение коллекции может зависеть от их долголетия. Этот вопрос очень важен, потому как и непосредственно наши наблюдения, и наблюдения исследователей других учреждений в разных странах убедительно подтверждают, что в новых условиях, несмотря на как бы успешность развития, растения-интродуценты живут меньше, чем в природных, и этот предельный возраст в условиях интродукции для каждого интродуцента разный.

Исследуя коллекцию родов сем. Розовых нами отмечены признаки старения растений в родах *Malus*, *Crataegus*, *Pyrus*, *Amelanchier*, *Sorbus*, *Prunus* (деревья) и др.; среди кустовых – в родах *Pentaphylloides*, *Rubus*, *Rhodotypus*, *Spiraea*, *Stephanandra*. Фактически все растения сем. Rosaceae, возраст которых около 50 лет и более, имеют признаки старения. На наш взгляд это такие признаки: 1) раскидистость крон вследствие преобладания бокового, а не апикального роста, как это характерно для молодых растений; 2) уменьшения прироста побегов; 3) наличие сухих вершин и сухих скелетных побегов; 4) повреждение коры и побегов вследствие сильного развития на старых растениях грибковых и других заболеваний; 5) повреждение различными вредителями, поселение омелы на растениях отдельных родов; и естественно, вследствие этого – 6) ослабление цветения и плодоношения (если, конечно, не предпринимать никаких защитных мер). Все это, безусловно, снижает декоративность растений, поэтому в данном случае можно говорить о декоративной долговечности интродуцентов.

В НБС отдельные растения в родах *Malus*, *Crataegus*, *Amelanchier* многоствольные, имеют много корневых отпрысков. Это дает возможность для сохранения интродуцента путем удаления старых стволов (*Crataegus*, *Malus*) или, разрежения куртин, которые вырастают из поросли (*Amelanchier*).

Продлить возраст растения или хотя бы частично вернуть декоративность отдельных растений из сем. Розовых, возможно при использовании приемов омоложения, которые характерны для культурных плодовых растений. Однако, когда уже есть признаки старения у растений, необходимо иметь разновозрастные растения интродуцентов на случай того, что старые растения, несмотря на все принятые меры, все-таки выпадут со временем.

Долговечность и декоративность интродуцентов-кустов из сем. Розовых во многом зависит от биоморфологических особенностей. У многих растений этой группы отмирают старые побеги, и могут развиваться оси возобновления. У разных растений сем. Rosaceae возобновление (вследствие этого и продление жизни растения) происходит по-разному.

Так, декоративность и долговечность таких растений, как *Rubus odoratus* L., *Rhodotypus kerrioides* Siebl. et Zucc., отдельных таволг (*Spiraea syringaeiflora* Lem., *Sp. lusida* Dougl., *Sp. chamaedrifolia* L., *Sp. arguta* Zab.) можно продлить благодаря образованию у них подземных побегов возобновления. Надземные побеги *Rubus odoratus* живут 2-3 года, потом отмирают. Удаление отмерших побегов способствует развитию молодых побегов, что, в свою очередь, дает возможность сохранить в коллекции этот вид. За подобной схемой, но с промежутком в 5-7 лет (в зависимости от перезимовки) можно сохранить в коллекции *Rhodotypus kerrioides*, *Kerria japonica* (L.) DC. и ее формы, полученные укоренением зеленых черенков, отдельных видов *Spiraea* (названы выше).

Растениям из родов *Sorbaria*, *Physocarpus* и отдельным из рода *Spiraea* можно сохранить декоративную долговечность путем удаления старых веток, так как они перестают активно расти и приобретают неряшливый вид. Их можно также полностью «посадить на пенёк», вследствие чего нарастают новые молодые побеги из вегетативных почек возобновления («спящих»). Так длительно можно сохранять таволги Вангутта ниппонскую, Бумальда, японскую и другие.

Растениям рода *Physocarpus* присуща остановка центрального роста побегов, что также ведет к потере декоративности. Обрезка старых концов веток ускоряет рост и разветвление боковых побегов на ветвях, возвращая декоративность и продлевая долговечность растений, и, таким образом, сохранение генофонда коллекции.

Следовательно, знание биоморфологических особенностей растений, в частности сем. Rosaceae, дает возможность подобрать необходимые меры для омоложения, т.е., для продления декоративной долговечности растений и более длительного сохранения их генофонда в коллекциях.

УДК 58:502.75 + 631.529

© Н.В. Трулевич

Структурно-функциональная роль древесных насаждений

Н.В. Трулевич

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, г. Москва, Россия
E-mail: rsaodatova@mail.ru

The role of structure and function of wood plantings

N.V. Trulevich

In this article we consider the results of creation of wood community fragments. Now 18 wood community fragments are created. The structure of plantings includes 166 species of trees and 248 species of shrubs. 19 species of trees and 33 species of shrubs give self-sowing.

Фрагменты лесных фитоценозов, созданные на территории в 20 га, занимают периферические части Останкинской дубравы, березняки, осинники, а в наиболее высоких участках правого крутого склона р. Лихоборки – сосняки. Многокомпонентные сочетания растений расположены с учетом ландшафтных особенностей территории, естественного растительного покрова.

Каждое сочетание растений создавалось с учетом закономерностей структуры и состава естественных фитоценозов. Они представляют собой объемную композицию, изменяющуюся во времени и пространстве. Это многолетние насаждения с древесным пологом, подлеском, травяным покровом. Каждый ярус дополняет другой, создавая новые экологические ниши.

Посадки древесных растений проводились с 1945 г. Создано, продолжается совершенствование 18 фрагментов лесных типов растительного покрова. Это фрагменты хвойных, темнохвойных, светлохвойных, хвойно-широколиственных и широколиственных лесов.

Объектами создания фрагментов хвойных лесов послужили практически все виды елей, произрастающие на территории России.

Одной из лесообразующих пород является *Picea abies* (L.) Karst. Посадки 4-5-летних елей осуществлялись с начала пятидесятих годов прошлого века на площади около 2 га. В настоящее время ели имеют высоту до 20 метров.

Фрагмент сибирских хвойных лесов образован *Picea obovata* Ledeb., возраст которой насчитывает более 50 лет, а высота деревьев составляет около 25 метров, *Abies sibirica* Ledeb., возраст которой насчитывает около 60 лет, а высота деревьев более 25 метров. В подлеске *Sorbus sibirica* Hedl., *Ribes nigrum* L. и др. кустарники и соответствующие травы.

При создании фрагментов хвойных лесов Дальнего Востока исходным материалом послужили сборы экспедиций с начала пятидесятих годов. *Picea ajanensis* (Lindl. & Gord.) Fisch. ex Carr., *Abies nephrolepis* (Trautv.) Maxim. Возраст насаждений составляет 60 лет, высота деревьев до 20 метров. Под пологом *Taxus cuspidata* Siebold & Zucc. ex Endl. высотой до 10 метров, *Weigela middendorffiana* (Carr.) C. Koch, *Deutzia glabrata* Kom., *Syringa wolfii* Schneid., *Sorbus sambucifolia* (Cham. & Schlecht.) M. Roem. В травяном покрове крупные пятна травянистых растений, свойственных соответствующим типам леса. Спутником кедровых, пихтовых и смешанных лесов является *Bergenia pucifica* Kom., образующая иногда сплошные заросли.

Фрагмент кедровых лесов Сибири создан на основе сбора посевного и посадочного материала, начиная с 1950 г., сибирской кедровой сосны *Pinus sibirica* Du Tour. В настоящее время она образует чистые насаждения с высотой деревьев 20-25 м на площади более 200 м². Под пологом сосны сибирской произрастает *Bergenia crassifolia* (L.) Fritsch.

Фрагменты тьяншанского ельника *Picea schrenkiana* Fisch. & C.A. Mey. созданы на основе сборов посевного и посадочного материала в природе с 1954 г. Древесный ярус образован разновозрастными елями высо-

той до 10 метров. Сопутствующими древесными породами являются *Betula tianschanica* Rupr., *Sorbus tianschanica* Rupr. В подлеске в разные годы росли 11 видов кустарников, выращенных из семян, собранных в Центральном Тянь-Шане, в том числе и *Lonicera simulatrix* Pojark., *L. karelinii* Bunge ex P. Kir., *Berberis sphaerocarpa* Kar. & Kir. В травяном покрове прошли интродукционное испытание 35 видов травянистых растений.

Фрагменты сосновых лесов Восточной Европы созданы на основе естественного леса. Культивирование местных видов, выпавших из растительного покрова или сокращающих обилие, можно рассматривать как обогащение обедненного растительного покрова. Опыт может быть широко рекомендован в практической деятельности по охране редких и исчезающих видов.

Фрагменты растительного покрова сосновых стлаников: фрагмент соснового стланика Карпат *Pinus mugo* Turra, выращиваемого с 1957 г., к настоящему времени имеет распростертые стволы высотой до 4 метров, диаметром 15-20 см. Фрагмент кедрового стланика Дальнего Востока *Pinus pumila* (Pall.) Regel, который создается с 1953 г. Высота деревьев около 3 м.

Фрагменты растительного покрова кедрово-широколиственных дальневосточных лесов с *Pinus koraiensis* Siebold & Zucc. высотой до 15 метров, *Abies holophylla* Maxim., *Picea koraiensis* Nakai. Здесь же: *Acer mandshuricum* Maxim., *A. mono* Maxim., *A. barbinerve* Maxim., *A. tegmentosum* Maxim., *Tilia amurensis* Rupr., *T. mandshuricum* Rupr., *Cerasus sachalinensis* (Fr. Schmidt.) Kom., *C. maximowiczii* (Rupr.) Kom. По деревьям поднимаются лианы *Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill., *Actinidia kolomikta* (Maxim.) Maxim., *A. arguta* (Siebold & Zucc.) Planch. ex Miq., *A. polygama* (Siebold & Zucc.) Miq. Компонентами являются *Aralia elata* (Miq.) Seem., *Eleutherococcus senticosus* (Rupr. & Maxim.) Maxim., *Kalopanax septemlobus* (Thunb.) Koidz., *Sorbus alnifolia* (Siebold & Zucc.). Под пологом обилие кустарников, среди которых много декоративных.

Фрагменты растительного покрова дальневосточных дубовых лесов с *Quercus mongolica* Fisch. ex Ledeb. Здесь же растут редкие *Acer japonicum* Thunb., *Rhododendron mucronulatum* Turcz., *R. schlippenbachii* Maxim., *Weigela praecox* (Lemoine) Bailey.

Особенностью светлохвойных лиственничных лесов является хорошая освещенность. Фрагменты дальневосточных лиственничников с *Larix gmelinii* (Rupr.) Rupr. высотой до 20 метров, *L. olgensis* A. Henry, *L. leptolepis* (Siebold & Zucc.) Gord. высотой до 15 метров. В подлеске кустарники – *Rhododendron dauricum* L., *Lonicera caerulea* L.

Под пологом сибирских лиственниц группами высажены деревья и кустарники, которые в природных условиях образуют подлесок. Фрагмент сибирского лиственничника *Larix sibirica* Ledeb. выращен из семян, собранных на Алтае в 1950 г., и *L. gmelinii* (Rupr.) Rupr. Высота деревьев достигает 25 метров. Под пологом *Rhododendron ledebourii* Pojark., выращенный из семян, собранных на Алтае в 1947 г., *R. dauricum* L., *Spiraea media* Franz Schmidt, *S. chamaedrifolia* L., *Sibiraea laevigata* (L.) Maxim., характерна *Atragene sibirica* L., *Cotoneaster lucidus* Schlecht. – редкий вид, опыт интродукции которого насчитывает 50 лет. В травостое целый ряд декоративных растений: *Aconitum leucostomum* Worosch., *A. volubile* Pall. ex Koelle., *Paeonia anomala* L., *Lilium martagon* L., *Trollius altaicus* C.A. Mey., *T. asiaticus* L. и др.

Фрагмент растительного покрова европейских широколиственных лесов с первым ярусом из *Quercus robur* L. создан на основе естественной дубравы с обедненным естественным покровом с посадкой *Tilia cordata* Mill., *Sorbus aucuparia* L., *Corylus avellana* L., *Acer platanoides* L., *Cerasus avium* (L.) Moench, *Euonymus europaea* L. В травяном ярусе свойственные широколиственным лесам травы.

Фрагмент широколиственных лесов Дальнего Востока создан на основе естественного растительного покрова с посадкой дальневосточных растений *Juglans mandshurica* Maxim., *Padus maackii* (Rupr.) Kom., *Betula schmidtii* Regel, *Phellodendron amurense* Rupr., *Ph. sachalinense* (Fr. Schmidt) Sarg. По деревьям поднимаются на высоту более 20 метров *Vitis amurensis* Rupr. и *V. coignetiae* Pulliat ex Planch. Здесь же *Aristolochia manshuriensis* Kom. На высоту 15-20 м поднимается *Actinidia kolomikta*. В подлеске *Abelia coreana* Nakai, *Hydrangea paniculata* Siebold. Широко представлены ивы. Для широколиственных лесов типично большое количество ранневесенних эфемероидов.

Существенным признаком устойчивости интродуцируемых растений является наличие жизнеспособного самосева. Нередко растения, дающие самосев, выходят за пределы ранее занимаемой территории и распространяются на соседние участки, лишённые растительного покрова или обедненные в процессе деградации.

В настоящее время в составе фрагментов лесных насаждений выращивается 166 видов деревьев, 248 видов кустарников. 19 видов деревьев дают самосев, из них 12 видов в составе дальневосточных лесных фрагментов; 33 вида кустарников, из них 11 видов дальневосточных.

Опыт создания фрагментов различных лесных фитоценозов может быть использован в практике ландшафтного строительства, для обогащения обедненных фитоценозов, создания искусственных.

УДК 631.524

© Л.Г. Ульянкина, Ю.Н. Карпун, М.В. Кувайцев

Формовое разнообразие аукубы в Русских субтропиках

Л.Г. Ульянкина, Ю.Н. Карпун, М.В. Кувайцев

Всероссийский научно-исследовательский институт цветоводства и субтропических культур, г. Сочи, Россия
E-mail: 05121944@mail.ru

Different forms of *Aucuba* Thunb. in Russian subtropics

L.G. Ulyankina, G.N. Carpun, M.V. Kuvaitsev

The short history of *Aucuba* culture as the ornamental plant is given. The taxonomical problems of the diversity of forms of *Aucuba* is discussed and the species and forms of *Aucuba* at the Black Sea coast of Russia are listed. The results of introduction search of perspective species of *Aucuba* are given

Прибрежную полосу Черноморского побережья Кавказа от города Туапсе до границы с Абхазией называют Русскими субтропиками. Климатические условия региона, в отличие от характера господствующей растительности, несомненно, субтропические, что позволяет культивировать многие вечнозелёные древесные растения. К числу наиболее устойчивых вечнозелёных кустарников, которые культивируются в регионе, относятся представители восточноазиатского рода Аукуба.

Род *Aucuba* Thunb. в настоящее время составляет монотипное семейство *Aucubaceae*. Ранее данный род включался в агрегатное семейство *Cornaceae* (Пилипенко, 1960). Первым из европейских ботаников с аукубой в садах Японии познакомился Тунберг (С.Р. Thunberg) – это была какая-то из пёстролистных форм *Aucuba japonica*. Род был описан в 1783 году; ботаническим названием рода стало туземное название этого вторично-древесинного кустарника.

Аукуба неприхотлива, тенелюбива и холодостойка, переносит кратковременное снижение температуры воздуха до –20 градусов, её можно видеть даже в садах Шотландии и северной Германии. Однако аукуба плохо переносит высокую температуру воздуха, особенно если она сопровождается сухостью воздуха – поэтому в Средиземноморье она встречается редко (Карпун, 2006).

На берегах Черного моря аукуба с первых лет освоения этих территорий. На Черноморском побережье Кавказа аукуба чувствует себя более комфортно, ей подходят как высокая влажность воздуха, так и влажные, глинистые почвы (Колесников, 1974). Первыми в Европе стали культивировать пёстролистные формы *Aucuba japonica* – китайские виды аукубы воспринимались в Европе как сорта (разновидности) *Aucuba japonica*.

Такое положение дел сохранялось до второй половины прошлого века и нашло отражение в традиционной систематике рода *Aucuba*. Так пёстролистные формы *Aucuba chinensis* считались формами *Aucuba japonica*. *Aucuba eriobotryfolia* принималась за *Aucuba japonica* cv. *Crassifolia*, а *Aucuba obtusata* (Rehder) S.H. Fu называлась *Aucuba japonica* cv. *Dentata* (Krussmann G., 1976). Фундаментальные исследования китайских ботаников положили конец заблуждениям таксономического толка. По данным составителей Флоры Китая род *Aucuba* представлен 11 видами, из которых *Aucuba japonica*, помимо Китая, встречается в Японии, а *Aucuba himalaica* – в сопредельных районах Гималаев (Xiang Quiyun, Boufford, 2005).

В России виды и формы аукубы наиболее полно представлены в Субтропическом ботаническом саду Кубани (г. Сочи). Их здесь 6 видов, одна разновидность и 4 садовых формы: *Aucuba albopunctifolia* F.T. Wang, *A. chinensis* Benth., *A. ch.* cv. *Crotonifolia*, *A. ch.* cv. *Picturata*, *A. ch.* var. *angustata* F.T. Wang & T.P. Soong, *A. eriobotryfolia* F.T. Wang, *A. filicauda* Chun & F.C. How, *A. japonica* Thunb., *A. j.* cv. *Gold Dust*, *A. j.* cv. *Variiegata*, *A. obtusata* (Rehder) S.H. Fu (Субтр. ботсад Кубани. Ан. кат., 2007).

Вместе с тем, интродукционный поиск в отношении садовых форм аукубы показал, что формовое разнообразие аукубы не ограничивается имеющимися культиварами и насчитывает почти 50 форм.

Нами выявлены следующие формы аукубы: cv. *Angelon*, cv. *Cecil-Alice*, cv. *Copdock Seedling*, cv. *Crotonifolia*, cv. *Daruma-no-shima*, cv. *Emily Rose*, cv. *Fujikawa*, cv. *Gold Dust*, cv. *Gold Splash*, cv. *Gold Spot*, cv. *Golden King*, cv. *Golden Spangles*, cv. *Goldieana*, cv. *Goldilocks*, cv. *Goldstrike*, cv. *Hillieri*, cv. *Hoaoki*, cv. *Honshu*, cv. *Hoshidukiyo*, cv. *Hoshi-yadori*, cv. *Hoshoba*, cv. *Hosoba Hoshi Fu*, cv. *Katsunuma Nishiki*, cv. *Kichirifu*, cv. *Lemon Delight*, cv.

Leucocarpa, cv. *Longifolia*, cv. *Luteocarpa*, cv. *Macrophylla*, cv. *Marginata*, cv. *Marmorata*, cv. *Meigetsu*, cv. *Nana Cuspidata*, cv. *Nigth and Day*, cv. *Pepperpot*, cv. *Picturata*, cv. *Rotundifolia*, cv. *Rozannie*, cv. *Sea of Japan*, cv. *Speckles*, cv. *Sulphurea Marginata*, cv. *Tatsumaki*, cv. *Utsu-no-kumo*. cv. *Variegata*, cv. *Variegata Nana*, cv. *Wisley Nana*, cv. *Wykehurst*. У некоторых из них есть синонимы, иногда многочисленные. Так, например, cv. *Meigetsu* известен и как cv. *Nabuku*, cv. *Narafu*, cv. *Sagara Benden*, cv. *Sangetsu*, cv. *Sun Dance* (Esveld, 2006).

Из этого количества форм только третья часть традиционной японской селекции, остальные садовые формы европейской селекции. Большинство форм пёстролистные; лишь у немногих форм листья зелёные и среди них-то преобладают формы японской селекции. Следует отметить, что по характеру пятнистости большинство пёстролистных форм представляют собой вариации таких старых культиваров как cv. *Variegata*, cv. *Gold Dust*, cv. *Picturata* и cv. *Crotonifolia*, представленных исключительно женскими растениями. В отношении cv. *Crotonifolia* существует мнение, что в России под таким названием культивируются растения cv. *Katsumuma Nishiki*, что требует дополнительной проверки. У большинства форм с крупным пятном по центру листа пятно желтого цвета и только у cv. *Sulphurea Marginata* центр листа зелёный.

Есть основания полагать, принимая во внимание фаговую природу пёстролистности аукубы (Ульянкина, Карпун, 2008), что новые оригинальные пёстролистные формы аукубы будут появляться и впредь. Такое возможно только при семенном размножении женских пёстролистных форм, тогда как размножение мужских пёстролистных форм возможно только вегетативное. Хотя и у последних, редко, но появляются достаточно интересные почковые вариации, отличающиеся характером пестрин.

Перспективность культуры аукубы в районе Сочи–Туапсе очевидна. Особенно велика роль посадок аукубы в старых парках и пригородных лесопарках, где её можно высаживать как в виде отдельных групп, так и сплошными массивами (Ульянкина, 2006). Пёстролистные формы аукубы оживляют парковые насаждения в зимний период. Они же делают затенённые участки садов и парков более светлыми и нарядными, поскольку пёстролистная аукуба, в отличие от многих пёстролистных кустарников, не теряет своей яркой пестроты и в тени.

Соответственно, интродукция новых форм аукубы, особенно пёстролистных, не только весьма актуальна для декоративного садоводства региона, но и интересна в плане теоретического изучения пёстролистности, как биологической особенности растений.

Литература

- Карпун Ю.Н. Декоративная дендрология Северного Кавказа. – СПб., 2006. – 392 с.
 Колесников А.И. Декоративная дендрология. – М.: Лесная промышленность. 1974. – 632 с.
 Пилипенко Ф.С. Сем. Дереновые – Cornaceae Link // Деревья и кустарники СССР. М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1960. – Т. 5. – С. 200–238.
 Субтропический ботанический сад Кубани. Аннотированный каталог. – Сочи, 2007. – 83 с.
 Ульянкина Л.Г. Проблемы формирования вечнозелёного подлеска в пригородных лесах Сочи // Сохранение биоразнообразия растений в природе и при интродукции. – Сухум, 2006, – С. 576–578.
 Ульянкина Л.Г., Карпун Ю.Н. Проблемы культуры аукубы в Русских субтропиках // Декоративное садоводство России. – Сочи, 2008. – С. 100–105.
 Esveld C. Baumschulen Planten Tuin Esveld. Электрон. версия, 2006 г.
 Krussmann G. Handbuch der Laubgehölze. – Berlin–Hamburg, 1976. – Vol.1. – P. 79–81.
 Xiang Quiyun, Boufford D.E. *Aucuba* Thunb. Flora of China. Электрон. версия, 2005 г.

Сезонный ритм развития видов *Acer* L. при интродукции в Ростове-на-Дону

О.И. Федоринова, Б.Л. Козловский, М.В. Куропятников

Ботанический сад Южного федерального университета, г. Ростов-на-Дону, Россия
 E-mail: dendro@rsu.ru

Seasonal rhythm of the development of the species of *Acer* L. with the introduction on Rostov-on-Don

O.I. Fedorinova, B.L. Kozlovsky, M.V. Kuropyatnikov

The analysis of long-term phenological supervision over 26 species and 1 subspecies *Acer* L., growing in Rostov-on-Don in botanical garden SFU is carried out. The estimation of ekologo-biological properties of plants is resulted.

В состав коренной флоры Нижнего Дона входит всего три вида рода *Acer* L.: *A. campestre* L., *A. platanoides* L., и *A. tataricum* L. В Ботаническом саду ЮФУ за последние 35 лет прошли интродукционное испытание 47 видов и форм рода. В настоящее время коллекция насчитывает 28 видов, 1 подвид и 4 формы в возрасте от 6 до 35 лет, отдельным экземплярам *A. saccharinum* L., *A. platanoides* L., *A. platanoides* f. *schwedleri* C. Koch и *A. platanoides* f. *globosum* (Nichols.) Schwerin по 70 лет. По систематической принадлежности данные виды относятся к 9 секциям (Пояркова, 1949). Наиболее полно представлена в коллекции секция *Platanoidea* Pax. По географическому распространению преобладают восточноазиатские виды.

Исследования включали в себя: фенологические наблюдения (Александрова, Булыгин, Ворошилов, 1975; Зайцев, 1981, 1983) и оценку основных эколого-биологических свойств интродуцентов по пятибалльной шкале (Огородников, 1993). Репрезентативные по времени фенологические наблюдения велись за 25 видами и одним подвидом.

Среднестатистической календарной датой наступления фазы распускания почек у древесных растений в Ростове-на-Дону является 12.IV. Оптимальные сроки этой фенофазы лежат в интервале 30.III – 25.IV (Козловский и др., 2000). Наступление этой фазы вполне соответствует динамике климатических факторов весеннего сезона. В среднем переход суточной температуры воздуха через +5 °C происходит 1.IV, через +10 °C – 17.IV (Климат Ростова-на-Дону, 1987). Средние сроки начала вегетации у видов клена колеблются от 28.III до 1.V (табл.). В отдельные годы у североамериканских *A. rubrum* и *A. saccharinum* почки распускались в конце февраля в период оттепелей и повреждались заморозками, из-за чего растения слабо цвели. Распускание листьев в зависимости от вида, наблюдается в среднем с 10.IV по 5.V. Фаза полного облиствения наступает 19.IV – 8.V (табл. 1). Рост побегов начинается одновременно с распусканием листьев, оканчивается 9.V – 12.VI, длительность его в зависимости от вида составляет 16–59 дней.

До распускания листьев зацветают североамериканские: *A. saccharinum* (2.IV), *A. rubrum* (3.IV). Одновременно, или с интервалом в 2–10 дней от фазы распускания листьев зацветают остальные виды (табл. 1). В условиях культуры большинство видов клена вступают в генеративную фазу в возрасте 6–10 лет. Некоторые экземпляры *A. circinatum* зацвели на четвертый год, *A. rubrum* – на пятый, *A. opalus* – на шестой год, *A. palmatum* – на восьмой год жизни. Позже всех в генеративную фазу вступили *A. mono* (15–18 лет), *A. truncatum* (15–16), *A. henryi* (14 лет), *A. cissifolium* (15 лет).

По срокам плодоношения выделяются три группы. Первыми созревают крылатки *A. saccharinum* и *A. rubrum* (16 – 17.V). Вторую группу составляют: *A. pubescens*, *A. ibericum*, *A. tataricum*, *A. ginnala*, *A. ginnala* var. *aidzuense*, *A. semenovii*, *A. campestre* (25.VII – 23.VIII). Позже остальных плодоносят *A. negundo*, *A. platanoides*, *A. pseudoplatanus*, *A. velutinum*, *A. circinatum*, *A. truncatum* (30.VIII – 22.X). С начала созревания до опадения плодов у *A. saccharinum* и *A. rubrum* проходит от 8 до 13 дней. Крылатки этих видов разлетаются в конце мая – начале июня. У *A. pubescens* и *A. ibericum* с момента созревания плодов до их опадения проходит 20–40 дней, у *A. tataricum*, *A. ginnala*, *A. campestre* и *A. negundo* плоды осыпаются через 25–57 дней с начала созревания, но часть их остается на ветвях до следующей весны. Крылатки *A. platanoides* и *A. pseudoplatanus* разлетаются через 47–58 дней, а на некоторых деревьях частично остаются до весны.

Степень соответствия у экзотов сроков начала и окончания вегетации местным сезонным явлениям существенна при интродукции. Вегетационный период в Ростове-на-Дону составляет 216 дней. Переход среднесуточной температуры воздуха через +5°C происходит 4.XI. Оптимальную продолжительность вегетации (до 193 дней), установленную для древесных растений в Ростове-на-Дону, имеют 12 видов клена. Они заканчивают сезонное развитие 25.IX – 17.X (табл. 1). Продолжительность вегетации остальных 15 видов – от 194 до 210 дней. Из них, самые поздние сроки массового листопада у *A. circinatum*, *A. sieboldianum*, *A. lobelii*, *A. palmatum*, *A. monspessulanum* (5.XI – 15.XI). У *A. opalus* листопад наступает не каждый год, листья сохраняются на дереве до середины зимы.

По срокам начала и окончания вегетации исследованные виды распределены на 4 фенологические группы. К группе рано начинающихся и рано оканчивающих вегетацию (PP) относятся 9 видов (табл.). Сюда входят: *A. platanoides*, *A. tataricum*, *A. pseudoplatanus* (Европа, Кавказ); *A. rubrum* и *A. negundo* (Северная Америка); *A. mono*, *A. henryi*, *A. ginnala* (Китай) и *A. semenovii* (Средняя Азия). К рано начинающим и поздно оканчиваю-

щим вегетацию (РП) относятся 7 видов: *A. campestre* (Европа, Кавказ); *A. saccharinum*, *A. saccharum*, *A. circinatum* (Северная Америка); *A. cissifolium* и *A. ginnala* var. *aidzuense* (Япония), *A. pseudosieboldianum* (Корея, Китай). В группе поздно начинающих и рано оканчивающих вегетацию (ПР) – один среднеазиатский вид *A. pubescens*. В группу поздно начинающих и поздно оканчивающих вегетацию (ПП) входят 10 видов: *A. divergens* (Малая Азия), *A. truncatum* (Северо-Восточный Китай), *A. cappadocicum*, *A. velutinum*, *A. ibericum*, (Кавказ, Закавказье), *A. sieboldianum*, *A. palmatum* (Япония), *A. monspessulanum*, *A. opalus* (Средиземноморье, Северная Африка), *A. lobelii* (Италия).

Таким образом, анализ многолетних фенонаблюдений показал, что для изученных видов клена характерен устойчивый (консервативный) фенологический ритм развития (Огородников, 1974). Этот феноритмотип включает в себя две группы. Первая характеризуется коротким, интенсивным, однократным ростом побегов, хорошим их вызреванием, однократным и продолжительным цветением, строгим чередованием фаз развития, ранним и средним окончанием вегетации, четко выраженным глубоким и продолжительным покоем, слабой реакцией на изменение метеорологических условий, небольшой возрастной изменчивостью роста. Представителями этой группы являются *A. platanoides* и *A. pseudoplatanus*. Вторая группа отличается от первой смещением сроков цветения, возрастанием длительности роста побегов и сокращением периода покоя, более поздним окончанием вегетации. К этой группе относятся 23 вида и один подвид клена. В целом растения консервативного типа сезонного развития оказываются устойчивыми к повреждающим факторам среды, им свойственна высокая зимостойкость, хорошие показатели засухоустойчивости и слабая повреждаемость болезнями и вредителями.

Достаточно зимостойкими (4 – 5 баллов) являются 19 видов клена. Виды с поздними сроками окончания вегетации: *A. divergens*, *A. lobelii*, *A. cissifolium*, *A. sieboldianum*, *A. monspessulanum*, *A. opalus*, *A. pseudosieboldianum*, *A. palmatum*, являются средне- и слабозимостойкими (3, 2 балла). У них наблюдаются периодические повреждения в зимний период однолетнего прироста, цветочных почек (3 балла), в суровые зимы скелетных ветвей, а такие, как *A. palmatum* и *A. monspessulanum* обмерзают до поверхности снега.

Засухоустойчивыми (4 – 5 баллов) являются 24 вида, в период засухи у них частично подгорают и желтеют листья. В отдельные засушливые годы у таких как *A. sieboldianum*, *A. cissifolium* и *A. henryi* отмечалось массовое увядание и ожоги большинства листовых пластинок, недоразвитие почек, у *A. negundo* преждевременный листопад. Сеянцы *A. circinatum* и *A. pseudosieboldianum* менее засухоустойчивы по сравнению с взрослыми растениями. Среднезасухоустойчивыми являются 3 вида. У *A. monspessulanum* и *A. saccharum* в сильную засуху отмечалась суховершинность, у *A. palmatum* ожоги листьев и увядание верхушечных почек (3 балла).

Все виды в незначительной степени повреждаются листогрызущими, листовертками и семьями. Листья *A. tataricum* периодически поражаются мучнистой росой, *A. negundo* – американской белой бабочкой.

Регулярно цветут, плодоносят и дают качественные семена 13 кленов: *A. campestre*, *A. platanoides*, *A. tataricum*, *A. pubescens*, *A. truncatum*, *A. pseudoplatanus*, *A. velutinum*, *A. semenovii*, *A. ginnala*, *A. ginnala* var. *aidzuense*, *A. negundo*, *A. rubrum*, *A. saccharinum*. За исключением *A. pubescens*, *A. semenovii*, *A. rubrum* и *A. saccharinum*, остальные дают самосев (5 баллов), *A. negundo* и *A. pseudoplatanus* являются эргазофитами, *A. ginnala* – потенциальным эргазофитом. Ежегодно цветут *A. circinatum*, *A. divergens*, *A. ibericum*, однако в отдельные годы плодов завязывается мало (3 балла). Такие виды как *A. mono*, *A. opalus*, *A. henryi*, *A. cissifolium*, *A. palmatum*, *A. sieboldianum* цветут, но полноценных семян не образуют (2 балла). Не цветут экземпляры *A. cappadocicum*, *A. lobelii*, достигшие семилетнего возраста и *A. saccharum*, достигший 16 лет (1 балл).

Исходя из данных исследования сезонного ритма развития и оценки эколого-биологических свойств 26 видов и 1 подвида *Acer L.*, установлено, что наиболее перспективными для интродукции в степную зону являются виды секций *Platanoidea Pax*, *Trilobata Pojark.* и *Gemmata Pojark.*

Литература

- Александрова М.С., Булыгин Н.Е., Ворошилов В.Н. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. – М., 1975. – 28 с.
- Зайцев Г.Н. Фенология древесных растений. – М., 1981. – 120 с.
- Зайцев Г.Н. Оптимум и норма в интродукции растений. – М., 1983. – 270 с.
- Климат Ростова-на-Дону / Под ред. Ц.А. Швер, Т.И. Иванченко. – Л., 1987. – 223 с.
- Козловский Б.Л. и др. Цветковые древесные растения Ботанического сада Ростовского университета. – Ростов-на-Дону, 2000. – 144 с.
- Огородников А.Я. Особенности сезонного развития древесных растений различных феноритмотипов в Ростове-на-Дону // Сезонное развитие природы европейской части СССР. – М., 1974. – С.10–14.

Огородников А.Я. Методика визуальной оценки биоэкологических свойств древесных растений в населенных пунктах степной зоны // Интродукция растений. – Ростов-на-Дону, 1993. – С. 50–58.

Пояркова А.И. Кленовые – Aceraceae Lindl. // Флора СССР. – М.–Л. 1949. – Т. 14. – С. 580–622.

УДК 582.4:069.029

© Г.П. Федосеева, А.П. Петров*,

Р.В. Михалищев, Т.Ф. Оконешникова

Формирование коллекции древесных растений в ботаническом саду Уральского государственного университета им. А.М. Горького

Г.П. Федосеева, А.П. Петров*, Р.В. Михалищев, Т.Ф. Оконешникова

Уральский государственный университет им. А.М. Горького, ботанический сад, *Уральский государственный лесотехнический университет, г. Екатеринбург, Россия

E-mail: Halina.Phedoseeva@usu.ru

The creation of woody plants collections in the Botanic Garden of Urals State University named after M. Gorky

G.P. Phedoseeva, A.P. Petrov, R.V. Mihalischev, T.F. Okoneshnikova

The taxonomic structures of woody plants in the landscaping expositions «The Park of Rare Plants» and the Arboretum have been reported. The collections consist of 184 species from 65 genera, 31 families and 26 orders. «The Park of Rare Plants» and Arboretum are placed on the area with the disturbed soil and plant cover. Land development and recultivating arrangements preceded the creation of expositions. «The Park of Rare Plants» (1995) includes ornamental woody and herbaceous plants from among rare and requiring protection. The Arboretum (2005) is designed as landscape park with the plants geographic placing and consists of departments with dendroflora of Far East, Western and Eastern Siberia, Eurasia, Europe and North America.

Ботанический сад университета основан в 1921 г. и является старейшим в Екатеринбурге. В 1969 г. ботанический сад получил статус научного учреждения и новый земельный участок площадью 8,7 га на территории лесопарка им. Лесоводов России. Ранее выделенные под организацию сада участки (Зелёная Роща и Обсерваторская горка) были изъяты под городскую застройку. Интенсивное освоение территории было начато в 1971 году. Основное внимание уделялось формированию коллекций и экспозиций травянистых растений мировой флоры. Богатый видовой состав коллекций и широкая представленность таксонов высокого ранга обеспечивали успешное выполнение учебных программ. Недостатком коллекционных фондов являлось отсутствие в их составе всего многообразия жизненных форм. Деревья и кустарники не были представлены в коллекциях и не использовались в учебном процессе.

Коллекция древесных растений размещается на базовой территории ботанического сада, в экспозиции «Парк редких растений» и в дендрарии. Ландшафтно-пейзажную экспозицию «Парк редких растений» начали создавать в 1995 г. на вновь выделенном Администрацией г. Екатеринбурга участке, примыкающем к основной территории сада. Участок был захламлиен строительным мусором, растительными остатками, неорганизованными свалками промышленных отходов, поваленными деревьями и кустарником. Для оценки состояния древостоя на лесном участке новой территории были проведены лесоводственно-таксационные работы. Специалистами-таксаторами было рекомендовано убрать более ста засыхающих и отставших в росте деревьев. Кроме этого, на лесном участке проведено геоботаническое описание естественной растительности травянисто-кустарникового яруса, злаково-разнотравного луга и открытых полей. Геоботанические исследования показали, что видовой состав естественной растительности лесного участка беден. Нами обнаружено только 69 видов из 28 семейств, в том числе: древесных – 14 видов из 9 семейств, травянистых – 55 видов из 19 семейств, в основном сорные растения. Поэтому были выполнены работы по восстановлению флористического состава лесных фитоценозов. Для придания территории эстетически выразительного вида и размещения на ней экспозиций растений, используемых в учебных целях, проведены рекультивационные работы и инженерная

подготовка участка. Всего в экспозиции высажен 91 вид, в том числе деревьев – 26 видов, кустарников – 56, кустарничков – 2 и лиан – 7. Материал растений (саженцы 1-3 лет) получен из различных интродукционных центров России (ботанические сады Екатеринбург, Йошкар-Олы, Москвы, Перми, Воронежа), из природных местообитаний, а также из частных коллекций. При формировании видового состава экспозиции «Парк редких растений» предпочтение отдано декоративным древесным растениям, в том числе редким и нуждающимся в охране. В настоящее время в экспозиции выращивается 11 видов, включенных в Красные книги разного ранга: *Calluna vulgaris* L., *Pentaphylloides fruticosa* (L.) O. Schwarz. (Красная книга Среднего Урала), *Euonymus nanus* M. Bieb., *Rhododendron fauriei* Franch. (Красная книга России) и др.

В 2005 г. в ботаническом саду заложен дендрарий, спроектированный в форме ландшафтного парка с географическим принципом размещения растений. В городе Екатеринбурге, несмотря на наличие таких крупных интродукционных центров, как Ботанический сад УрО РАН, Сад лечебных культур им. Л.И. Вигорова и городской дендропарк-выставка, коллекция древесных растений, созданная по географическому принципу, отсутствует. Создаваемый дендрарий имеет в первую очередь научное и опытно-производственное значение и решает задачи интродукции древесных растений и отбора наиболее перспективных видов, форм древесных растений для использования в практике озеленения, рекультивации нарушенных земель и декоративного садоводства. Одна из главных функций дендрария ботанического сада университета – использование коллекций в учебной и просветительской работе.

Дендрарий состоит из следующих отделов:

- дендрофлора Дальнего Востока;
- дендрофлора Европы;
- дендрофлора Западной и Восточной Сибири;
- дендрофлора Северной Америки.
- евразийские виды;

По периметру территории дендрария запланирована посадка аллей и живой изгороди. Прилегающий лес выполняет функцию участка аборигенной дендрофлоры. Растения высажены, как правило, одно- или многовидовыми группами с учётом их декоративных свойств и качеств. Таксономический состав дендрария насчитывает 66 видов деревьев и кустарников.

Общая численность древесных растений в ботаническом саду 184 вида из 65 родов, относящихся к 31 семейству (табл. 1). Среди них преобладают кустарники – 118 видов, деревьев почти в два раза меньше – 52. Лиан насчитывается 11 видов, кустарничков 2 и полукустарников 1 вид. Анализ семейств дендрологической коллекции ботанического сада показал преобладание сем. Rosaceae Juss. как по числу видов – 42 (22,8% от видового состава), так и родов – 15 (23% состава). Далее по видовой представленности следуют семейства Oleaceae Hoff. et Link, Salicaceae Mirb., Pinaceae Lindl., Hydrangeaceae Dumort., Caprifoliaceae Juss., Cupressaceae Bartl., Ericaceae Juss., которые составляют 73% общего состава коллекции. На долю остальных семейств приходится менее трети видового состава коллекции. Из них 14 семейств представлены только одним видом, и составляют 7,6% общего видового состава. По родовому богатству на первом месте также находится сем. Rosaceae, охватывающее около четверти состава дендрологической коллекции. Далее следуют семейства Pinaceae – 5 родов, Caprifoliaceae – 4 рода, Cupressaceae, Ericaceae, Hydrangeaceae, Oleaceae – по 3 рода, Berberidaceae Juss., Betulaceae Gray, Salicaceae, Fabaceae Lindl., Vitaceae Juss. – по 2 рода. Остальные семейства представлены одним родом. Среднее число представленных родов в семействе – 2, видов – 6.

В экспозиции «Парк редких растений» и в дендрарии представлены различные декоративные формы растений: декоративнолиственные (жёлтолистные, краснолистные, серебристые, пёстролистные), с различной формой кроны (плакучие, пирамидальные, конические), декоративноплодные.

Представлено также большое число красивоцветущих деревьев и кустарников. По срокам цветения их можно разделить на пять групп:

1. Ранневесенние виды, цветут в апреле – в начале мая.
2. Весенние виды, цветущие в мае.
3. Весеннелетние виды, цветущие с конца мая по июнь.
4. Летние виды, цветущие с июня по август. Это наиболее многочисленная группа деревьев и кустарников в коллекции ботанического сада, включающая 43 вида.
5. Летнеосенние виды, цветение которых заканчивается в сентябре или до первых сильных заморозков.

По продолжительности цветения изученные растения можно распределить на три группы: непродолжительноцветущие (менее двух недель), среднецветущие (до 1 месяца) и продолжительноцветущие (1 и более месяцев). В табл. 2 дано распределение видов по времени и продолжительности цветения. Благодаря привлечению в коллекцию растений с разным ритмом развития был достигнут эффект сада непрерывного цветения.

Таблица 1. Таксономический состав коллекции древесных растений

| Порядок | Семейство | Количество | |
|--------------|---------------------------------------|------------|-------|
| | | Родов | Видов |
| Coniferales | <i>Taxaceae</i> Gray | 1 | 1 |
| | <i>Pinaceae</i> Lindl. | 5 | 13 |
| | <i>Cupressaceae</i> Bartl. | 3 | 9 |
| Illiciales | <i>Schisandraceae</i> Blume | 1 | 1 |
| Ranunculales | <i>Menispermaceae</i> Juss. | 1 | 1 |
| | <i>Ranunculaceae</i> Juss. | 1 | 6 |
| | <i>Berberidaceae</i> Juss. | 2 | 3 |
| Buxales | <i>Buxaceae</i> Dumort. | 1 | 1 |
| Fagales | <i>Fagaceae</i> Dumort. | 1 | 4 |
| Betulales | <i>Betulaceae</i> Gray | 2 | 6 |
| Juglandales | <i>Juglandaceae</i> A. Rich. ex Kunth | 1 | 1 |
| Actinidiales | <i>Actinidiaceae</i> Hutch. | 1 | 1 |
| Ericales | <i>Ericaceae</i> Juss. | 3 | 8 |
| Tamaricales | <i>Tamaricaceae</i> Link | 1 | 1 |
| Salicales | <i>Salicaceae</i> Mirb. | 2 | 19 |
| Malvales | <i>Tiliaceae</i> Juss. | 1 | 1 |
| Thymelaeales | <i>Thymelaeaceae</i> Juss. | 1 | 1 |
| Rosales | <i>Rosaceae</i> Juss. | 15 | 42 |
| Fabales | <i>Fabaceae</i> Lindl. | 2 | 4 |
| Sapindales | <i>Aceraceae</i> Juss. | 1 | 4 |
| | <i>Hippocastanaceae</i> DC. | 1 | 1 |
| Rutales | <i>Rutaceae</i> Juss. | 1 | 1 |
| Celastrales | <i>Celastraceae</i> R. Br. | 1 | 2 |
| Rhamnales | <i>Rhamnaceae</i> Juss. | 1 | 1 |
| Elaeagnales | <i>Elaeagnaceae</i> Juss. | 1 | 1 |
| Vitales | <i>Vitaceae</i> Juss. | 2 | 2 |
| Hydrangeales | <i>Hydrangeaceae</i> Dumort. | 3 | 13 |
| Cornales | <i>Cornaceae</i> Dumort. | 1 | 3 |
| Dipsacales | <i>Caprifoliaceae</i> Juss. | 4 | 12 |
| Oleales | <i>Oleaceae</i> Hoff. et Link | 3 | 20 |
| Asterales | <i>Asteraceae</i> | 1 | 1 |
| Итого: 26 | 31 | | |

Таблица 2. Распределение древесных растений коллекции БС УрГУ по времени и продолжительности цветения.

| Время цветения | Число видов | Продолжительность цветения, дни | | | | |
|-----------------|-------------|---------------------------------|---------|---------|---------|----------|
| | | 7 – 10 | 11 – 20 | 21 – 40 | 41 – 70 | Более 70 |
| Ранневесенние | 5 | - | 1 | 4 | - | - |
| Весенние | 8 | 3 | 5 | - | - | - |
| Весеннее-летние | 13 | - | 5 | 8 | - | - |
| Летние | 43 | 3 | 23 | 14 | 3 | - |
| Летне-осенние | 6 | 1 | - | - | 2 | 3 |
| Итого: | 75 | 7 | 34 | 26 | 5 | 3 |

Создание дендрологических экспозиций существенно пополнило видовой состав коллекционных фондов ботанического сада. Появилась возможность изучения особенностей адаптации древесных растений при интродукции на Среднем Урале, демонстрации дендрологических экспозиций студентам и другим посетителям ботанического сада. Парк редких растений и дендрарий изменили облик ботанического сада, сделали его более разнообразным и эстетически привлекательным.

УДК 58.002, 58.006, 58.084.2

© Г.А. Фирсов, А.В. Волчанская, И.В. Фадеева

Специфика интродукции древесных растений в Санкт-Петербурге

Г.А. Фирсов¹, А.В. Волчанская¹, И.В. Фадеева²

¹Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН
E-mail: gennady_firsov@mail.ru botsad_spb@mail.ru

²Санкт-Петербургская Государственная Лесотехническая академия им. С.М. Кирова.
Санкт-Петербург. Россия
E-mail: butvik@mail.ru

Specific of introduction of arboreal plants in Saint-Petersbrug

G.A. Firsov, A.V. Volchanskaya, I.V. Fadeyeva

The exotic ligneous plants cultivated outdoors in botanic gardens of the Komarov Botanical Institute RAS (established in 1714) and of Forest-Technical Academy (since 1833) in Saint-Petersburg are influenced by the abnormally cold winters, the coldest of them in the XX centuries were ones of 1939/40, 1941/42, 1955/56, 1978/79 and 1986/87. The limiting factors are low absolute minimum temperatures and long duration of strong frosts. The warming of the climate at the end of the XX - beginning of the XXI centuries gives the better possibilities to enlarge the collections of arboreta and the assortment of city planting with species which were considered to be not promising in the past.

В Санкт-Петербурге и Ленинградской области есть несколько ботанических коллекций, где проводится интродукционная работа с древесными растениями. Самые крупные из них – это Ботанический сад Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН (БИН) и ботанический сад Санкт-Петербургской Лесотехнической академии (ЛТА). Интродукционные испытания в парке-дендрарии и ботаническом саду БИН насчитывают 295 лет, а в дендрарии ЛТА – 176 лет. С конца 1970-х гг. фенологические наблюдения за древесными растениями в этих двух арборетумах проводятся по единой программе и методике (Александрова и др., 1975; Булыгин, 1979), основываясь на рекомендациях Совета Ботанических садов. Проведение параллельных испытаний по единой программе и методике в обоих арборетумах позволяет получить дифференцированные и более обобщенные результаты о перспективности одних и тех же видов в разных районах Санкт-Петербурга.

Существующие микроклиматические различия (Булыгин, Фирсов, 1998 а) ботанического сада БИН и дендрария ЛТА сглаживаются при обычном ходе метеорологических условий, и наиболее сильно проявляются в аномально суровые зимы. Микроклимат дендрария ЛТА характеризуется пониженной теплообеспеченностью, характерной для северных и северо-восточных окрестностей города. Здесь более выражен микрорельеф и более переменные почвенно-грунтовые условия. Ботанический сад БИН расположен на Аптекарском острове с высотой, лишь немного превышающей уровень моря (1,5-3,5 м) в отличие от дендрария ЛТА, который находится в удалении от Невы и на более высоких отметках (10-15 м над у.м.). Микрорельеф на территории ботанического сада БИН не выражен. При периодически повторяющихся наводнениях затопливается часть территории парка-дендрария, что неблагоприятно влияет на интродуценты (Ловелиус, Фирсов, 1990). Особое положение Санкт-Петербурга в дельте р. Невы создает специфические и нигде в нашей стране не повторяющиеся природные условия. Притом, что в пределах города десятая часть территории представляет собой водную поверхность, такой фактор, как изменение площади зеркала воды за счет наводнений, порой катастрофических, не может не сказываться на растительном покрове города, на его садах и парках. Возможное затопление отдельных районов территории Санкт-Петербурга необходимо учитывать при разработке ассортимента растений для озеленения и при работах, связанных с посадками деревьев и кустарников в пониженных местах вблизи Невы и Финского залива.

Для озеленения разных районов города, с учетом их микроклиматических особенностей рекомендуется свой ассортимент древесных растений. Хотя в более теплообеспеченных центральных районах видовой состав дендрофлоры может быть богаче, растения здесь находятся в более жестких условиях в связи с загазованностью и задымленностью, уплотненностью почвы, антропогенной нагрузкой. Зачастую, при отсутствии снежного покрова в центре города растения могут обмерзать даже сильнее, чем в загородной среде. Еще одна проблема центральных районов и территорий вблизи автотрасс – засоление почвы из-за посыпания проезжей части и тротуаров солью, поскольку многие виды деревьев и кустарников не являются солеустойчивыми. Заметно увеличивается обмерзание деревьев в районах новостроек, на открытых продуваемых местах и вбли-

зи больших водоемов, на что обращал внимание еще В.В. Уханов (1952), особенно это сказывается в холодные зимы.

Уточнять климатическое районирование территории города и области позволяют наблюдения за дендроиндикаторами календаря природы Северо-Запада России (Булыгин, 1982). Метод наблюдения за индикаторами перспективен и для оценки уровней адаптированности интродуцентов, при этом весенние феноиндикаторы предпочтительнее летних и осенних. Как интродуценты, так и местные виды, используемые в качестве дендрофеноиндикаторов, имеют ежегодную изменчивость по срокам наступления фенофаз. Важно выявить предельную амплитуду этой изменчивости. Если ежегодно у испытываемого вида даты наступления фенофаз попадают в один и тот же феноэтап года (т. е. имеет место синхронность наступления фенофаз с календарем природы территориально-феноиндикационной системы Ладого-Ильменского дендрофлористического района), то есть надежда на успешную интродукцию этого вида. Вероятность, что вид неперспективен, будет в том случае, если проявляется асинхронность в наступлении его фенофаз с местным календарем природы. При такой организации мониторинга сокращается число лет наблюдений для получения адекватных выводов.

Весьма важна оценка вековых изменений биоклиматических условий в Санкт-Петербурге в разные исторические периоды на фоне изменчивости климата и значительных его колебаний. Например, представляет интерес, на каком экологическом фоне велась интродукция древесных растений во времена деятельности Э.Л. Регеля и как изменилась реакция растений на последовавшие изменения климата.

В книге «Русская дендрология», вышедшей в шести выпусках (с 1870 по 1882 гг.), Э.Л. Регелем описан 471 вид деревьев и кустарников, культивируемых в садах, парках и лесах средней полосы Европейской части Российской империи и подведены первые итоги акклиматизации древесных пород за то время (Соколов, 1955). Основой книги послужили 15-летние наблюдения Э.Л. Регеля в Императорском С.-Петербургском Ботаническом саду и окрестностях С.-Петербурга. По сравнению с периодом наблюдений Э.Л. Регеля (1855-1870), во второй половине XX века, а именно в 35-летие 1952-1987 гг. (до последней аномально холодной зимы XX века) среднегодовая температура воздуха выросла на 1,0°. Особенно заметно возросла среднемесячная температура ноября и мая (на 2,4°), апреля (на 1,9°), марта (на 1,4°). Повторяемость холодных зим с суммой среднесуточных температур за ноябрь-март ниже -1000° снизилась в два раза. Целый ряд видов, которые у Э.Л. Регеля считались сильно обмерзающими (*Abies alba* Mill., *Populus canadensis* Moench, *Populus angulata* Ait.) или вымерзающими с корнем (*Betula ermanii* Cham., *Juglans mandshurica* Maxim., *Pinus koraiensis* Siebold et Zucc., *Pinus banksiana* Lamb.), сейчас представляют интерес для озеленения как вполне и сравнительно зимостойкие. Ряд других видов интересен для повторной интродукции. По данным Э.Л. Регеля, наблюдения которого пришлись на период похолодания климата, даже у местного ясеня (*Fraxinus excelsior* L.) «в зиму 1867/68 старые деревья вымерзли до ствола или даже до корня».

При интродукции растений нельзя не учитывать биоклиматическую цикличность. Биоклиматический цикл – это возрастная реакция древесных растений на короткопериодные колебания климата – от вековых до квазидвухлетних (Булыгин, Фирсов, 1998б). Даже на фоне потепления во вторую половину XX века наблюдалось чередование ранне-теплых (например, 1959-61, 1972-75 гг.) и поздне-холодных (1968-69, 1984-87 гг.) биоклиматических циклов. При сравнительной оценке в ранне-теплые и поздне-холодные циклы как раз и проявляются наиболее четкие различия в показателях адаптированности интродуцентов (повреждаемость морозами, побегопроизводительность, радиальный прирост, репродуктивная способность и др.). На объективную оценку результатов испытаний можно рассчитывать с обязательным учетом состояния растений в поздне-холодные циклы. А вводить интродуценты в культуру и производить семенное размножение лучше в ранне-теплый цикл, когда выше всхожесть семян и приживаемость растений. Интегральными показателями проявления биоклиматических циклов служат даты фенологического наступления вегетационного периода (начало пыления ольхи серой (*Alnus incana* (L.) Moench) или лещины обыкновенной (*Corylus avellana* L.), а также температура смежных теплой и холодной частей года.

Основным фактором, ограничивающим интродукцию древесных растений в Санкт-Петербурге и на Северо-Западе России является зимостойкость. Особенно влияют на результаты интродукции так называемые аномально суровые зимы, которые во второй половине XX века повторялись здесь в среднем раз в 10-15 лет. Многие теплолюбивые экзоты могут существовать в открытом грунте только в промежутке между аномально холодными зимами (Связева и др., 1989). Если проанализировать, что общего у аномально суровых зим XX века: 1939/40, 1941/42, 1955/56, 1978/79 и 1986/87 гг. и что отличает их от нормальных зим, когда обмерзание древесных интродуцентов не превышало норму, то можно констатировать следующее:

1. Эти пять зим по сумме среднесуточных температур воздуха в холодную часть года статистически относятся к холодным или очень холодным;

2. Для каждой из этих зим характерны аномально низкие температуры воздуха (и, соответственно, поверхности снежного покрова или почвы):

–аномально низкая температура самого холодного месяца (1941/42, 1986/87), в том числе среднедекадная температура (1986/87, 1955/56);

–большое число дней со среднесуточной температурой ниже -20° (1941/42);

–наличие дней со среднесуточной температурой ниже -25° и особенно ниже -30° (1986/87), что бывает лишь в некоторые зимы;

–очень низкие по сравнению с обычными зимами значения абсолютно минимальной температуры;

3. В четырех случаях из пяти таким зима предшествовало холодное лето, что можно рассматривать как усугубляющий фактор, который негативно влияет на результаты перезимовки растений.

Поскольку эти зимы вызвали массовые обмерзания и гибель древесных интродуцентов в Санкт-Петербурге, то эти же критерии можно считать определяющими зимостойкость древесных растений в климатических условиях Северо-Запада России.

Из других факторов нужно отметить неблагоприятное воздействие резкой смены температур, особенно от отрицательных значений к положительным и наоборот, что бывает в конце зимы – начале весны. Это, например, способствует образованию морозобоинных трещин ствола даже у местных видов деревьев (Булыгин, Фирсов, 1983).

Неблагоприятными могут быть не только холодные, но и аномально теплые зимы, сопровождающиеся длительными оттепелями и последующим возвратом холодов (Булыгин, 1961; Фадеева, 2002; Фадеева, Егоров, 2008 и др.). Однако, как правило, после так называемых «провокационно-теплых» зим растения не гибнут. Влияние таких зим сказывается прежде всего на цветении и плодоношении, главным образом, у сережкоцветных и хвойных. В последние годы в связи с продолжающимся потеплением климата у видов интродуцентов с коротким периодом глубокого покоя, в прошлом успешно зимовавших под защитой снежного покрова, стали наблюдаться обмерзания побегов и подгорание хвои, чего ранее не отмечалось (*Juniperus davurica* Pall., *Microbiota decussata* Kom. и др.).

В конце XX – начале XXI века в Санкт-Петербурге заметно увеличилось число видов деревьев и кустарников, достигших репродуктивного состояния. Это дает возможность выращивать больше видов из семян местной репродукции и способствовать в конечном счете их акклиматизации. Весенние и летние субсезоны и феноэтапы года календаря природы Ладого-Ильменского дендрофлористического района стали наступать в заметно более ранние сроки. В условиях современного климата (1978–2007 гг.) число теплых зим по сравнению с предыдущим 30-летием (1948–1977 гг.) увеличилось с 6 до 16, а фенологическая весна стала наступать на 12 дней раньше. Сократилась продолжительность холодной части года, и заметно увеличился вегетационный сезон. Хотя потепление климата далеко не всегда полезно для интродуцированных растений, оно открывает более широкие возможности для интродукции. Очевидно, границы зон зимней устойчивости древесных растений на Северо-Западе России (Фирсов, 2003) могут значительно измениться. Это также справедливо для границ агроклиматических районов Ленинградской области (Агроклиматические ресурсы..., 1971). И что особенно важно – границ самого теплого из двух подрайонов пятого района, который занимает узкую полосу вдоль побережья Финского залива, где расположена большая часть территории мегаполиса.

Может заметно измениться ассортимент древесных растений, перспективных для озеленения Санкт-Петербурга. Некоторые виды, которые считались перспективными, такие как *Prinsepia sinensis* (Oliv.) Bean (Булыгин, 2000), после теплых зим начала XXI века стали сильно обмерзать из-за раннего выхода из состояния покоя и вегетирования в зимний период. Другие нуждаются в дополнительных испытаниях при особенном внимании к их реакции на аномально теплые зимы (*Populus coreana* Rehd.). В то же время, значительно расширяется возможный ассортимент за счет сравнительно теплолюбивых видов, которые ранее считались пригодными лишь для дендрологических коллекций или вообще не пригодными, но в настоящее время проявляют хорошие адаптационные показатели (*Cladrastis kentukea* (Dum.-Cours.) Rudd, *Ptelea trifoliata* L., *Sarothamnus scoparius* (L.) Koch и др.). Основываясь на результатах испытаний интродуцентов в городской среде, распространять их на загородную среду следует с большой осторожностью. Поэтому в сферу исследований должны быть включены арборетумы в г. Пушкине (южные окрестности Санкт-Петербурга), Лисинского учебно-опытного лесхоза ЛТА, научно-опытной станции «Отрадное» БИН и отдельные местонахождения древесных экзотов во всех пяти агроклиматических районах Ленинградской области.

Литература

Агроклиматические ресурсы Ленинградской области. – Л.: Гидрометеиздат, 1971. – 119 с.

Александрова М.С. и др. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. – М.: Наука, 1975. – 27 с.

- Булыгин Н.Е. Влияние температурных условий начала зимы 1960–1961 гг. на древесные растения в Ленинграде // Материалы по фенологии. – Л.: Географ. общ-во СССР. 1961. – Вып. 2. – С. 16–19.
- Булыгин Н.Е. Сопряженность фенологической структуры года с метеорологической ритмикой на Северо-Западе России // Экология и защита леса. Межвуз. сб. науч. тр. – Л.: ЛТА. 1982. – Вып. 7. – С. 11–17.
- Булыгин Н.Е. Фенологические наблюдения над древесными растениями. – Л.: ЛТА. 1979. – 97 с.
- Булыгин Н.Е., Фирсов Г.А. Опыт и эффективность сравнительных интродукционных испытаний древесных растений в ботанических садах БИН и ЛТА в Санкт-Петербурге // Тез. докл. международ. конф., посв. 100-летию со дня рождения акад. Н.В. Цицина. – М. 1998а. – С. 24–25.
- Булыгин Н.Е., Фирсов Г.А. Биоклиматическая цикличность и адаптация древесных растений муссонного климата при интродукции их на Северо-Запад России // Материалы международ. конф., посв. 50-летию Ботан. сада – ин-та ДВО РАН. – Владивосток: Дальнаука. 1998б. – С. 157–160.
- Булыгин Н.Е. Виды и формы древесных интродуцентов для озеленения Санкт-Петербурга // Растительные ресурсы. 2000. – Вып. 3. – С. 115–121.
- Ловеллус Н.В., Фирсов Г.А. Влияние наводнений на зимостойкость древесных растений в Ленинграде // Ботан. журн. – Т. 75. – № 2. 1990. – С. 207–214.
- Связева О.А. и др. Дендрокolleкция парка Ботанического сада Ботанического Института им. В.Л. Комарова АН СССР // Бот. журн. 1989. – Т. 74. – № 9. – С. 1333–1343.
- Соколов С.Я. Аклиматизация растений и культурно-просветительная работа в Аптекарском огороде – ботаническом саду // Труды Ботанического Института им. В.Л. Комарова АН СССР. 1955. – Сер. 6. – Вып. 4. – С. 7–26.
- Уханов В.В. Результаты перезимовки хвойных деревьев и кустарников в зиму 1939/ 1940 гг. в районе г. Ленинграда // Тр. Ботан. ин-та АН СССР. 1952. – Сер. 6. – Вып. 1. – С. 20–57.
- Фадеева И.В. Динамика состояния глубокого и вынужденного покоя у древесных растений в Санкт-Петербурге // Сб. докл. Молодых ученых на ежегодной научной конф. – СПб.: ЛТА, 2002. – Вып. 6. – С. 33–38
- Фадеева И.В., Егоров А.А. Продолжительность зимнего покоя у *Tilia cordata* Mill. и *Tilia platyphillos* Scop. в Санкт-Петербурге // Материалы всероссийской конференции «Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века». – Петрозаводск. 2008. – Ч 6. – С. 350–353.
- Фирсов Г.А. К проблеме дендрологического районирования территории Северо-Запада России // Бюлл. Глав. Ботан. сада. 2003. – Вып. 185. – С. 3–8.

УДК 581.9

© Nikola Hristovski, Elena Milevska, Dijana Blažeković

Macedonian pine *Pinus Peuce* Griseb. and its discovery in Pelister, 1839 by August Rudolf Grisebach

Nikola Hristovski, Elena Milevska, Dijana Blažeković

Faculty of Biotechnical Sciences, 7000 Bitola, Republic of Macedonia

E-mail: hristovski_fbn@yahoo.com

August Rudolf Grisebach was born on 14th April, 1814 in Hannover, Germany. In 1837 he was elected as a Docent of Botany at the University of Göttingen. After his first botanical expedition as a student, he made an important botanical expedition to some of the Balkan Countries (Rumelicae) such as Greece, Macedonia, Albania and Asia Minor (Rumelia). During that day he found and collected branches from *Pinus peuce*. He elected, as a new pine species under the name *Pinus peuce* nov. sp., described on pages 349-350; holotype in Grisebach Göttingen Herbarium, No 836. The original Grisebach Herbarium, is housed in the Göttingen Botanical Garden, at the Botanical Institute on the wall is a marble memory of August Grisebach. The first three authors had the opportunity to visit and stay at the Botanical Institute, visit the Grisebach herbarium and Botanical garden and see the original collected botanical material from Pelister especially the holotype of *Pinus peuce* Grisebach, 1843 Herbar No 836. We thank to Dr Jochen Henrich a curator of the Göttingen University Herbarium for his hospitality during our stay in Göttingen in August, 2008.

August Rudolf Grisebach was born on 14th April, 1814 in Hannover, Germany. His father was the famous general Rudolf Dietrich Grisebach and his mother was Louise Mayer. Her brother was the famous Botanist Georg Friedrich Wilhelm Mayer (1782-1856), who encouraged an early interest in young August in Natural Sciences. So by the age of twelve years when he was at high school he knew about many plants and had a very important herbarium. After that he became a student at the University of Göttingen in 1832 where he studied Medicine and Botany. His professors of Botany were Friedrich Gottlieb Bartling (1798-1875) who still has monument in the Park at Göttingen, and Henrich Adolf Schrader.

After his first year of study he began his first botanical expedition in the Alps. In 1834 he moved his study to the University of Berlin, where the other professors included the famous Alexander von Humboldt. In 1836 he graduated as a Doctor of Medical Sciences submitting the thesis «Taxonomy and phytogeography of Gentianaceae».

In 1837 he was elected as a Docent of Botany at the University of Göttingen. In 1841, Grisebach failed to obtain a post as Professor in the Medical Faculty and in 1876 was elected as Director of the Botanical Garden in Göttingen. He died on 9th May, 1879.

After his first botanical expedition as a student, he made an important botanical expedition to some of the Balkan Countries (Rumelicae) such as Greece, Macedonia, Albania and Asia Minor (Rumelia). That expedition started in 1839 when on the 17th January that year, he obtained an award 300 Ratt Tallirs from the University of Göttingen and with the same amount of his money, August Grisebach left Göttingen on 20th march 1839, travelling through Vienna (2nd April), Budapest (15th April) Braila, Delta of Dounau, Varna, Bosphorus (17th April) arriving Istanbul and Bursa on the (2nd May).

After that he went back to Istanbul and on 30 May left for Thassos (Greece), where he arrived on the 2nd June, and on the 4th June he arrived in Athos.

On 13th June he arrived in Thessaloniki. At that time Thessaloniki had between 40-70 thousand inhabitants. On 24 June he arrived in Edessa (Greece). In his notes Grisebach used the Macedonian name Nidze for where he was on 28 June and over Kajmakchalan arrived at Bitola on 29th June at 5 o'clock in the morning. He noted that Bitola at that time have 36000 inhabitants and 15 minarets. He stayed in Bitola until the 1st June when he by recommendation met Nikolaki Sterju in Magarevo, from where early the next morning, with 11 accompanying persons, he headed to Pelister.

During that day he found and collected branches from *Pinus peuce*. During that time he determined, under the latin name *Pinus cembra*, a Middle European pine before his publication *Specilegium Florae Rumelicae et Bithynicae*, synopsis plantarum quast. aest. 1839 legit. vol. primum 1843 Brunsvigae. He elected, as a new pine species under the name *Pinus peuce* nov. sp., described on pages 349-350; holotype in Grisebach Göttingen Herbarium, No 836.

There is written with Grisebach's own handwriting *Pinus cembra* then crossed out and renamed on top piece. No 836. Grisebach, spent a few days in Bitola where he was admitted by Rumelian Pasa and other high officials and left the town on the 8th July on the way to Prilep, over Babuna to Veles and Skopje where on the under recommendation of Rumellian Pasha he was accommodated in a comfortable house in Skopje, overlooking the river Vardar. During that time Skopje had 2000 houses. On 13th July he and his companions obtained six horses, granted by Pasha, and to continued his expedition through Albania, over Tetovo (in that time 1500 houses) and Ljuboten on Љbar Mountain he moved to Albania and from Albania to the Adriatic Sea where arrived at Bar on the 1st August and he declared that his expedition was accomplished.

Following *Pinus peuce* Grisebach, 1843 he discovered the following taxa for which Pelister is the «locus classicus». *Dianthus myrtinervius* Grisebach, 1843; *Sedum erythraeum* Gris., 1843; *Sempervivum marmoreum* Gris., 1843; *Stachys germanica* var. *subalpina* Gris., 1844; *Veratrum album* var. *flavum* Gris., 1846; *Orobanche cruenta* Bert., var. *leiostemon*, 1844; *Plantago gentianoides* Sibth et S., var. *scardica* Gris., 1846; *Festuca ovina* L., var. *secunda* Gris., 1846; *Poa alpina* L., var. *polystachya* Gris., 1846; *Ranunculus psylostchys* Gris., 1843; *Saxifraga rotundifolia* L., var. *geoides* Gris., 1843; *Saxifraga rotundifolia* L., var. *granulosa* Gris., 1843 and *Pedicularis orthantha* Grisebach, 1844. In 1842 made a botanical expedition to Norway. After that he went on an expedition to the Caribbean and South America and he is the father of phytogeography in that region.

In memory of the 130 anniversary of the discovery of *Pinus peuce* on Pelister in 1969, the first Symposium of the discovery of *Pinus peuce* was organized.

The first author of this work had the honour, during that time, to meet with Prof. Dr Tone Wraber and Academic Ernest Mayer gave a series of lectures. During the Symposium a copper memory plaque was placed on the rock of Pelister in a place called «Lastojčin Kamen» («Swallow Rocks»). This year, on 60th anniversary of founding of the National Park of Pelister; a Symposium will be organised.

The original Grisebach Herbarium, is housed in the Göttingen Botanical Garden, at the Botanical Institute on the wall is a marble memory of August Grisebach. The first three authors had the opportunity to visit and stay at the

Botanical Institute, visit the Grisebach herbarium and Botanical garden and see the original collected botanical material from Pelister especially the holotype of *Pinus peuce* Grisebach, 1843 Herbar No 836. We thank to Dr Jochen Henrich a curator of the Gottingen University Herbarium for his hospitality during our stay in Göttingen in August, 2008. We can conclude that August Grisebach started research with modern Linnean' nomenclature on Pelister. Many botanist's follow his research and have discovered many plants on this mountain. At the present time over 1050 taxa of higher plants (excluding moss) are known Matevski, 2007 and almost every year new taxa are discovered as a contribution to the flora of Pelister.

References

- Bacic F.* Geehrte teilnehmer und gaste des Symposium uber die Molikakiefer. – Bitola, 1969 – 13 p.
- Grisebach A.* Abhandlungen der Physikalischen Classe der Koniglichen Gessellschaft der Wissenschaften zu Gottingen Neuter band, Phys. Classe 9, Erlauterungen ausgewahalter Pflazen des tropishen Amerikas. 1860 – 58 p.
- Grisebach A.* Bearbeitung der ersten und zweiten Sammlung Argentinischer Pflanzen des Professor Lorentz zu Cordoba. Plantae Lorentzinae. – Gottingen, 1874. – 231 p.
- Grisebach A.* Catalogus Plantarum Cubensium exhibens, Collectionem Wrightianam Allasque Minores ex Innsula Cuba Missas. Pipsae, Apud Guillelmu Engelmann, 1866 – 301 p.
- Grisebach A.* Spicilegium Florae Rumelicae et Bithynicae, synopsis plantarum volumen primum. – Brunsvigae, 1843. – 548 p.
- Grisebach A.* Spicilegium Florae Rumelicae et Bityhnicae synopsis plantarum volumen secundum. – Brunsvigae 1844.
- Grisebach A.* Symbolae ad Floram Argentinam. Zweite Bearbeitung argentinischer Pflanzen nach den auf Befehl der H. National – Regierung der argentinischen Republic durch die Professoren Lorentz und Hieronymus. Earstalteten Sammlungen, sowie den im Museum zu Gottingen aufbewahrten herbarium anderer Naturforscher, besonders den durch herrn Schickendantz in der Provinz Catamarca gesammelten Pflanzen. – Gottingen, 1879. – 44 p.
- Grisebach A.* Systematische Bemerkungen uber die beiden ersten Pflanzensammlungen Philipis und Lescler's im sudlichen Chile und an der Maghellans – Strasse. – Gottingen, 1854. – 50 p.
- Grisebach A.H.R.* (Reprint, by Cramer J., Swann K.H., 1963): Historiae Naturalis Classica Flora of British West Indian Islands. – London: Lovell Reeve & Co., Henrietta Street, Coven Garden. (Reprint in New York). 1864. 789 p.
- Hristovski N.* Grizebach August Henri. Distinued People for Bitola. NUUB »St.Kliment Ohridski« – Bitola: Municipality of Bitola, 2007. – 55 p.
- Strid A.* New taxa described in Grisebach's» Specilegium Florae Rumelicae et Bithynicae (1843–1846). // Preslia. – Praha, 2000, 72, – P. 241–321.
- Wagenitz G.* Leben und Wirken de Pflanzegeographen A. Grisebach (1814–1879). August Grisebach als Vegetatins–okologe. Universitat Gottingen. 1980. – 20 p.

581.522.4

© Е.Ю. Худенко, Н.Г. Петрова, Т.А. Яковлева

Итоги интродукции древесных лиан рода *Schisandra* Michx. и *Actinidia* Lindl. в условиях Калининградской области

Е.Ю. Худенко, Н.Г. Петрова, Т.А. Яковлева

Российский Государственный Университет имени И. Канта, г. Калининград, Россия
E-mail: lianale@ya.ru ekhudenko@kantiana.ru

General results of introduction of the woody lianas genus *Schisandra* Michx. and *Actinidia* Lindl. in conditions of Kaliningrad region

E.U Khudenko, N.G. Petrova, T.A. Jakovleva

The article concerns some species of woody lianas. Perspectives of their use in landscape design have been shown.

Проблема сокращения площадей озелененных территорий в крупных городах с каждым годом становится все более острой. Озелененные территории парков, садов и скверов постепенно застраиваются. Доля каменной застройки в современных мегаполисах достигает 80% всей территории. В связи с этим использование фасадов зданий для создания озелененных пространств становится крайне актуальным.

Вертикальное озеленение — один из наиболее рациональных видов городских зеленых насаждений хотя бы потому, что при площади питания в 2–3 раза меньшей, чем требуют деревья и кустарники, лианы часто дают площадь зеленой массы в несколько раз большую, чем древесно-кустарниковая растительность. По декоративным и полезным санитарно-гигиеническим и хозяйственным качествам лианы не уступают ни деревьям, ни кустарникам, а по оригинальности формы часто их превосходят. Человеку издавна известны преимущества вертикального озеленения по сравнению с другими видами озеленения. Для своего роста лианы нуждаются в меньшей земельной площади, чем деревья и кустарники. Так, на пятачке земли площадью 0,5 м² можно вырастить лиану, достигающую, а иногда и превышающую по высоте и объему зеленой массы среднее лиственное дерево. Благодаря чрезвычайно быстрому росту лиане удается достичь подобной величины и максимального декоративного эффекта в 5–10-летнем возрасте. Ежегодно прирост побегов этих растений превышает прирост у деревьев и кустарников в 5–10 раз, так как в среднем составляет 2–4 м, а при наличии опоры может достигать у высокорастущих лиан и 8–9 м. Кроме того, лианы — единственный живой материал для декорирования стен и других вертикальных поверхностей, расположенных высоко над землей.

Лианы выполняют эстетические (декорирование зданий и сооружений, маскировка хозяйственных построек), средозащитные (защита от пыли, поглощение вредных газов, защита от шума, защита стен зданий и сооружений от разрушения, защита почвы от разрушения и биологическая рекультивация) и средоулучшающие (поглощение углекислого газа и обогащение воздуха кислородом, ионизация воздуха, обогащение воздуха фитонцидами) функции.

Принцип использования лиан в вертикальном озеленении основан на их способности обвивать опору, цепляясь за нее стеблем, молодыми побегами, воздушными корнями, удлинненными черешками листьев и специальными приспособлениями — усиками.

В городах, где вертикальные линии преобладают над горизонталями провинций, вьющиеся растения имеют особое значение.

Главное отличие вертикального озеленения от других типов декоративного садоводства состоит в том, что вьющиеся растения образуют преимущественно однородную зеленую массу на фоне какого-то строения или подпоры. Отсюда можно сразу сделать несколько важных выводов, характеризующих вертикальное озеленение. Во-первых, при вертикальном озеленении объекта нецелесообразно использовать одновременно несколько видов вьющихся растений на небольшом промежутке. Это неизбежно повлечет за собой излишнюю пестроту заросли, в которой одно растение, как правило, будет заглушать другое. Во-вторых, вьющиеся растения в большинстве случаев должны обладать высокой интенсивностью роста, чтобы в короткий срок создать значительную площадь проективного покрытия, и прекрасными декоративными качествами, чтобы полученная картина была достаточно интересна и красочна. Имеется в виду не только декоративность листьев в момент ее развития, но и яркое цветение или контрастная смена цвета у молодых и стареющих листьев, когда живая стена зелени становится то золотисто-желтой, то пурпурно-красной (Улейская, 2001).

Для озеленения г. Калининграда характерно недостаточно частое использование вьющихся растений. Ассортимент видов не очень богат. Наиболее широко применяют девичий виноград пятилисточковый (*Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch.), плющ вечнозеленый (*Hedera helix* L.), изредка — девичий виноград триостренный (*Parthenocissus tricuspidata* 'Veitchii'), гортензию черешковую (*Hydrangea petiolaris* Siebold et Zucc.), жимолость каприфоль (*Lonicera caprifolium* L.). Для вертикального озеленения не используют контейнерные посадки лиан в оформлении улиц. В то время, как применение контейнеров позволяет своевременно заменить выпавшие растения и почву, компенсирует дефицит земельной площади в городе, успешно защищает лианы от повреждения прохожими и транспортом, позволяет создать мобильные зеленые ширмы вокруг площадок отдыха, летних кафе, вдоль улиц.

Использование лиан сводится к пристенному озеленению жилых зданий и учреждений, лианы почти не применяются для декорирования малоинтересных построек и хозяйственных объектов (водозаборов, мусоросборников, хозяйственных площадок и др.). Вертикальное озеленение не нашло применения в детских учреждениях (детских садах и площадках). Максимальная высота поднятия лиан — 4–6-й этаж, выше используются однолетние вьющиеся растения и цветы.

Для улучшения экологического состояния г. Калининграда и повышения оптимизирующей роли зеленых насаждений необходимо шире использовать вертикальное озеленение на улицах города. Одним из условий фитоинтродукции является дополнение естественной флоры видами, которые объединяют высокую устойчи-

вость с ценными декоративными качествами, увеличивая, таким образом, численность дендрологических ресурсов для населенных пунктов. В связи с этим актуальной становится проблема расширения ассортимента древесных лиан за счет введения в культуру новых видов растений интродуцентов.

Лианы являются своеобразной группой древесных растений, широко распространенной по всему миру, за исключением полярных и высокогорных областей. Отмечено, что около 4/5 всех лиан сосредоточено в тропических районах, а в странах с умеренным климатом – около 1/5. В Калининградской области произрастает 21 вид древесных лиан (Конспект..., 1999).

Нами на базе Ботанического сада Российской Государственного Университета имени И.Канта были проведены исследования по интродукции лиан рода *Schisandra* Michx. и *Actinidia* Lindl. в условиях Калининградской области.

Лианы рода *Schisandra* и *Actinidia* относятся к представителям одной из наиболее древних групп цветковых растений. Это реликты третичного периода, сохранившиеся от некогда существовавшей на Дальнем Востоке флоры третичного периода, в состав которой входили магнолии и фикусы, секвойи, гинкго, каштаны и платаны. Исчезновение значительной части видов растений, населяющих леса этого региона, связано с оледенением, охватившим в начале четвертичного периода значительную часть Евразии; оледенение не достигло территории Дальнего Востока, но резко повлияло на его климат. Лимонник и актинидии наряду с аралией, виноградом, орехом и тисом, сумели выжить в условиях изменившегося климата, но их ареал сместился на юг (Головач, 1979).

В Ботаническом саду произрастают 17 видов древесных лиан, 9 из них можно встретить только на территории Ботанического сада. Эти растения составляют 42,9% от общего числа видов древесных лиан, произрастающих на территории Калининградской области, среди них следующие виды изучаемых древесных лиан: *Actinidia arguta* (Sieb. et Zucc.), *Actinidia kolomikta* Maxim., *Schisandra chinensis* (Turcz.)Baill. (Каталог..., 2004).

Изучаемые растения охарактеризованы по следующим биоэкологическим показателям: долговечность, быстрота роста, высота, требовательность к почве, отношение к свету, влаге, устойчивость к промышленным газам.

По долговечности лианы рода *Schisandra* и *Actinidia* относятся к 3 группе.

По скорости роста изучаемые растения делятся на:

быстро растущие (*Actinidia arguta*, *Schizandra chinensis*);

весьма быстрорастущие (*Actinidia kolomikta*).

По высоте *Actinidia kolomikta* и *Schisandra chinensis* относятся к 3 группе, а *Actinidia arguta* – ко 2 группе.

По требовательности к почвам все изучаемые растения являются мезотрофами.

По отношению к свету лианы рода *Schisandra* и *Actinidia* являются факультативными гелиотрофами.

По отношению к влаге данные растения можно разделить на:

мезофиты (*Schisandra chinensis*);

гигрофиты (*Actinidia arguta*, *Actinidia kolomikta*).

По устойчивости к промышленным газам все изучаемые лианы являются устойчивыми.

Архитектоника ствола и кроны является наиболее весомым декоративным признаком, так как он визуальнo воспринимается круглый год. Наибольшей степенью декоративности по этому признаку среди исследуемых растений обладают лианы рода *Actinidia*.

Листья различных видов отличаются по цвету и форме, а наличие сезонности в их окраске повышает их декоративную ценность. Самыми красивыми листьями обладает *Actinidia kolomikta*. Эта лиана отличается пестролистностью — явлением довольно редким в растительном мире. Пестролистность очень украшает лиану: она резко выделяется на общем фоне ярко-зеленой растительности. При распускании листья актинидии бронзовые, летом зеленые. В июне часть листьев, чаще всего с верхушки, приобретает белый, затем нежно-розовый тон, со временем усиливающийся до ярко-малинового. Осенью листья пурпурные или бурые. Время наиболее разнообразной и интенсивной пестролистности совпадает с цветением этого растения. Побеление и покраснение листьев происходит преимущественно у мужских экземпляров, при этом больше и интенсивнее на прямом солнечном освещении, меньше в тени.

Время цветения для абсолютного большинства растений является периодом их наибольшей декоративности. Не составляют исключения и лианы рода *Schisandra* и *Actinidia*. Пики декоративности всех исследуемых растений приходятся именно на время цветения.

Декоративность плодов особенно важна в осенний и осенне-зимний периоды, когда в парках и садах начинает преобладать серый цвет безлистных растений. В это время яркие плоды придают растениям особую

привлекательность и зрительно воспринимаются иногда не хуже цветков. Наиболее ценны растения с ярко-красными плодами, к ним относится *Schisandra chinensis*.

Цвет и фактура коры ствола и ветвей заметны только в безлистный период, поэтому данный элемент наименее важен. Наиболее декоративной по этому признаку является *Actinidia kolomikta*.

Лимонник – это прекрасная декоративная лиана, которая применяется для строительства живых изгородей. Она обвивает предоставленную опору и может подниматься по ней на высоту до 5 – 7 м. Особенно эффектны лианы при посадке около террас или крыльца, при входе на участок около арок, вокруг беседок. С весны и до конца лета лианы лимонника густой ярко-зеленой листвой создают живую стену на участке. Ее ажурные ярко-зеленые листья украшают сад и источают тонкий лимонный аромат. Он особенно усиливается с конца мая до середины июня, с началом цветения белых изящных цветков на тонких поникающих цветоножках. В августе снова усиливается декоративность лианы, когда на месте цветков в пазухе листьев появляются гроздья плодов. Сначала они зеленые, бело-розовые, а к концу августа ярко выделяются карминово-красные плоды. Они висят на лиане, не опадая, до конца сентября. Птицы их не расклевывают. И потому к осени лианы становятся еще более нарядными (Колбасина, 2003).

Все виды лиан актинидии обладают мощным ростом побегов. Они обвивают лесенки, шпалеры, перголы и создают живую стену из листьев и стеблей. Лианы используют для создания уютных беседок, украшения арок перед входом на участок или крыльцо. Посаженные по периметру сада, они зеленой стеной отделяют его от уличного шума и пыли, создают оптимальный микроклимат на садовом участке (Улейская, 2001).

Все виды актинидии цветут душистыми белыми цветками с сильным приятным ароматом. Цветки часто собраны в соцветия и декоративно смотрятся на фоне зеленой листвы. Наиболее нарядные – лианы актинидии коломикта. За две недели до начала цветения они становятся пестролистными (Плеханова, 1990).

На основании многолетних наблюдений выявлены статистические закономерности протекания основных фенологических фаз древесных лиан интродуцентов в условиях Калининградской области. Они могут служить базой для прогнозирования успеха интродукции новых привлекаемых видов.

Коллекционный фонд древесных растений Ботанического сада формировался в течение многих лет, собранные в нем виды прошли длительное интродукционное испытание и в большей своей части проявляют в местных условиях высокую зимостойкость, засухоустойчивость, фито- и энтомоустойчивость, а также дают генеративное потомство. Условия содержания экзотов в коллекциях близки к естественным. Поэтому нормальные или типичные сроки наступления определенных фенофаз можно рассматривать как оптимальные для пункта интродукции.

Вегетационный период рода *Schisandra* и *Actinidia* укладывается в рамки вегетационного периода, характерного для Калининградской области.

Наиболее декоративными видами в течение всего сезона являются *Schisandra chinensis* и *Actinidia kolomikta*.

Высокие показатели перспективности интродукции (II группа перспективности) и акклиматизации (класс 3г) древесных лиан рода *Schisandra* и *Actinidia* позволяют рекомендовать их для более широкого использования в качестве плодовых и декоративных растений для расширения ассортимента вертикального озеленения в г. Калининграде.

Широкое внедрение лиан в озеленение не только улучшит зеленый дизайн города, позволяя размещать максимум насаждений на минимальной площади, но и создаст необходимый резерв для сохранения генофонда редких видов.

Литература

- Головач А.Г. Деревья, кустарники и лианы ботанического сада БИН АН СССР. – Л.: Наука, 1979. – 188 с.
- Конспект сосудистых растений Калининградской области: Справочное пособие / Под ред. В.П. Дедкова. – Калининград, 1999. – 107 с.
- Каталог растений Ботанического сада Калининградского государственного университета/ Отв.ред. В.П. Дедков. – Калининград: Изд-во КГУ, 2004. – 117 с.
- Колбасина Э.И. Ягодные лианы и редкие кустарники. – М.: ИД МСП, 2003. – 112 с.
- Плеханова М.Н. Актинидия, лимонник, жимолость. – Л.: Агропромиздат, 1990. – 87 с.
- Улейская Л.И. Вертикальное озеленение. – М.: ЗАО «Фитон+», 2001. – 224 с.

УДК 582.675:581.526.43:[72.525:68](477-25)

© Т.А. Цисарук, Н.Г. Вахновская

Крупноцветковые клематисы в Национальном ботаническом саду им. Н.Н. Гришко НАН Украины и их реинтродукция

Т.А. Цисарук, Н.Г. Вахновская

Национальный ботанический сад им. Н.Н. Гришко НАН Украины, г. Киев, Украина
E-mail: bilan2@ukr.net

Large-flowered clematis and their reintroduction in N.N. Grishko Botanical Garden NAS of Ukraine

Т.А. Tsysaruk, Vahnovskaya N. G.

The article deals with the history of large-flowered clematis in Ukraine and abroad. Collection development dynamics since 1985 year is given. Modern collection composition is cited.

В результате интродукции клематисов был накоплен достаточно широкий ассортимент, в последующем начался этап – его улучшение. Основа этого – селекция, отбор и скрещивание.

Одним из первых известных европейских гибридов стал *C. x hendersoni* (от скрещивания *C. integrifolia* с *C. viticella*) полученный в Англии в 1835 году П. Гендорсоном. Первый перспективный крупноцветковый гибрид получен И. Андерсен Генри из Эдинбурга от скрещивания *C. patens* с *C. lanuginosa* в 1855 г. и был назван *C. x reginae*. Затем был выведен гибрид *C. x henryi* и *C. x lavsoniana* которые сохранены до настоящего времени.

Большим событием, стимулирующим работу селекции клематисов, стало появление гибрида *C. x jackmanii* Th. Моог в 1862 году в питомнике Джекмана в Англии. В дальнейшем в Англии на основе сорта *Jackmanii* была создана целая группа клематисов, в которую входят сорта отличающиеся выносливостью и богатой гаммой окраски цветка.

Эстафету первых селекционеров Англии продолжил Э. Маркхем. Любители клематисов во всём мире хорошо знают Вальтера и Ричарда Пеннеллов. В. Пеннелл начал заниматься селекцией клематисов в 1950 г. Говоря о селекции клематисов нельзя не вспомнить имя Р. Эвисона, как селекционер он мало известен. Эвисон является автором книги «Производим больше клематисов» (*Making the most of Clematis*. Nottingham, 1979). Но основной его заслугой является создание Международной ассоциации клематисоводов в 1984 г. в Англии.

Также нельзя не вспомнить Дж. Фикса, К. Файр, Б. Фретвела. Все эти люди сделали большой вклад в развитие культуры клематис.

Англия – не только родина культурного клематиса, но и страна, сохранившая приоритет в дальнейшем развитии его культуры.

После Второй Мировой войны активным центром селекции клематисов становится Швеция. Активным селекционером этой страны является М. Йонсон, в 1989 г. он стал вице-президентом Международной ассоциации клематисоводов. Кроме М. Йонсона селекцией клематисов в Швеции занимались J. Gudmundsson и T. Landell.

Больших успехов в селекции клематисов добились польские селекционеры W. Noll, S. Franczak.

Селекционной работой в Америке занимался только Л. Бербанк. Однако ни одного из многочисленных полученных им сортов не сохранилось в мировом ассортименте.

В СССР селекционной работой начали заниматься в Ялте в Никитском ботаническом саду в 1953 г. Уже в 1962 г. А.Н. Волосенко-Валенисом было выведено 11 сортов клематисов. Его работу продолжила М.А. Бескаравайная и Е.А. Доноюшкина. В селекционной работе они ставили задачу получить сорта для сухих жарких районов.

В 1979 г. селекцией крупноцветковых клематисов начали заниматься агроном У. Кивистик и его супруга А. Кивистик в Эстонии. Целью их работы было получение зимостойких и устойчивых к болезням сортов.

В Латвии первые гибриды получила М. Таурите в 1970-х гг. Также нельзя не вспомнить И. Рупленс (Скривери), В. Риекстиния.

В Ленинграде селекцией занимался М. Рейнвальд. М.Ф. Шаронова из Московской области внесла не малый вклад в культуру клематиса, хоть она и начала заниматься селекцией клематисов в 70 лет. Целью работы было выведение компактных и стойких к болезням клематисов. Её клематисы известны не только в странах бывшего СССР, но и за рубежом.

Таблица 1. Гибриды клематисов селекции М.И. Орлова ЦРБС АН УССР

| Сорт | Год селекции | Родительские пары |
|-------------------|--------------|--|
| Ажурный | 1966г. | Гибрид от Нелли Мозер * Кермезина |
| Идеал | 1970г. | Гибрид от Мадам Вангутта свободного опыления |
| Клавдия Шульженко | 1970г. | Гибрид от Нелли Мозер свободного опыления |
| Люкс | | Гибрид от Рамона свободного опыления |
| Мефистофель | 1966г. | Гибрид от Джипси Квин * к. фиолетового |
| Нептун | 1969г. | Гибрид от Рамона свободного опыления |
| Сказка | 1968г. | Гибрид от Мадам Вангутта * Нелли Мозер |
| Спутник | 1968г. | Гибрид от Джипси Квин * к. Дугласа |
| Сувенир | 1969г. | Гибрид от Катеринка свободного опыления |
| Талисман | 1972г. | Гибрид от Люкс свободного опыления |
| Хрустальный | 1973г. | Гибрид от Мадам Вангутта свободного опыления |
| Кармен | 1965г. | Гибрид от Комтессе де Бошар * Кермезина |
| Полярный | 1968г. | Гибрид от Мадам Вангутта свободного опыления |
| Снежинка | 1969г. | Гибрид от Мадам Вангутта свободного опыления |
| Фея | 1972г. | Гибрид от Душес оф Эдинбург * Рамона, |

В Центральном республиканском ботаническом саду (сейчас Национальный ботанический сад им. Н.Н. Гришко) селекционной работой заботой занимался М.И. Орлов. Основной метод его работы – межсортовая гибридизация. Он использовал как искусственно опыленные, так и спонтанные гибриды. Исходным материалом служили специально отобранные индивиды, отличающиеся устойчивостью к увяданию (табл. 1). В 1979 г. им были переданы в Госсортоиспытание гибриды Ажурный, Идеал, Сатурн, Сказка, Сувенир, Талисман, Хрустальный. Но система сортоиспытания того времени была неоправданно растянута, поэтому не один гибрид так и не прошёл сортоиспытания и не получили свидетельства.

И только в 2000 г., уже после смерти Михаила Ивановича из Великобритании от Международной ассоциации клематисоводов, получено награждение (именная медаль и сертификат к ней) за сорт «Восток». Этот сорт был получен Михаилом Ивановичем в 1963 г. К сожалению, многие его сорта из коллекции были утеряны.

Целью селекционной работы М.И. Орлова было получить новые устойчивые сорта к различным болезням с продолжительным периодом цветения. Им также был разработан метод посадки крупноцветковых клематисов (с углублением корневой шейки на 10–15 см) позволяющий выращивать эту культуру без укрытия.

Коллекция клематисов ботанического сада в 1985 г. составляла 69 сортов. С уходом Михаила Ивановича на заслуженный отдых она пережила падение. Уже в 1994 г. она составляла всего 30 сортов (были утеряны почти все сорта селекции М.И. Орлова). В последующие годы была начата работа по её восстановлению. Материалы были получены из различных фирм Польши, Германии и любителей. В 2000 г. коллекция сортовых клематисов составляла 72 сорта. В 2003 г., зима была бесснежная, с низкими температурными показателями (–25, –34 °С), поэтому больше 50% сортов погибло, в основном это были сорта Никитского ботанического сада и Польских селекционеров (рис. 1). Была продолжена работа по восстановлению коллекции. Теперь основной целью становится реинтродуцировать сорта М.И Орлова. В настоящее время коллекция представлена 60 сортами, относящимися к различным садовым группам, и многие из них достаточно устойчивы и декоративны в наших

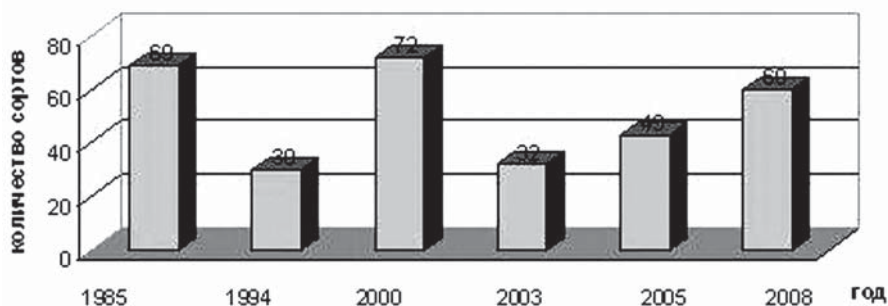


Рис. 1. Динамика развития коллекции крупноцветковых клематисов в НБС им. Н.Н. Гришко НАНУ

условиях (табл. 2). Как показали фенологические наблюдения и оценка декоративности, в наших условиях лучше себя чувствуют классические зарубежные сорта Прибалтийских селекционеров и сорта М.Ф. Шароновой. В основном – это крупноцветковые клематисы, относящиеся к группам Жакмана, Патенс, Ланугиноза, Витицелла, Интегрифолия, цветущие на побегах текущего года.

Литература

Таблица 2. Сорта крупноцветковых клематисов в коллекции НБС им. Н.Н. Гришко НАН Украины 2008 г.

| Сорт | Селекционер | Год и места селекции |
|----------------------------|---|----------------------|
| <i>Группа Жакмана</i> | | |
| Мефистофель | М.И. Орлов | 1966г., Киев |
| Восток | М.И. Орлов | 1963 г., Киев |
| Куба | М.Ф. Шаронова | 1972 г., Москва |
| Синее Пламя | А.Н.Волосенко-Валенис | 1961 г., Ялта |
| Золотой Юбилей | М.А.Бескаравайная | 1972 г., Ялта |
| Надежда | М.А.Бескаравайная | 1969 г., Ялта |
| Юбилей-70 | А.Н.Волосенко-Валенис, М.А. Бескаравайная | 1974 г., Ялта |
| Нежданный | М.А.Бескаравайная | 1977 г., Ялта |
| Lady Betty Balfour | G. Jackman & Son | 1912 г., Англия |
| Элегия | А.Н.Волосенко-Валенис, М.А. Бескаравайная | 1963 г., Ялта |
| Феномен | М.И. Орлов | 1970 г., Киев |
| Космическая мелодия | А.Н.Волосенко-Валенис, М.А. Бескаравайная | 1965 г., Ялта |
| Victoria | V. Cripps | 1870 г., Англия |
| Сему | У. Кивистик | 1981 г., Литва |
| <i>Группа Патенс</i> | | |
| Barbara Jackman | G. Jackman | 1952р г., Англия |
| John Pikton | P. Picton | 1971 г., Англия |
| Dr. Rupell | Rupell | 1975 г., Аргентина |
| Sunset | A. Stefan | 1971 г., Англия |
| Miss Beteman | Ch. Noble | До 1871 г., Англия |
| Lasurstern | Goos et Koenemann | 1905 г., Германия |
| Каменный Цветок | М.А.Бескаравайная | 1978 г., Ялта |
| Nelly Moser | Moser | 1897 г., Франция |
| Mrs N. Tompson | R. Rennel | 1961 г., Англия |
| Jan Pawel II | Stefan Franczaka | 1980 г., Польша |
| <i>Группа Ланугиноза</i> | | |
| Козетта | М.А. Бескаравайная, О.А. Донюшкина | 1982 г., Ялта |
| Невеста | М.А. Бескаравайная, Е.А. Донюшкина | 1979г., Ялта |
| C. lanuginosa f. candida | Limdl | ? |
| Bell of Woking | G. Jackman | 1875г., Англия |
| Серенада Крыма | М.А. Бескаравайная | 1978 г., Ялта |
| Чайка | М.А. Бескаравайная | 1975 г., Ялта |
| Blue Light | Франс ван Хаастерд | Голландия |
| <i>Группа Интегрифолия</i> | | |
| Гномик | М.А. Бескаравайная, О.А. Донюшкина | 1980 г., Ялта |
| Zoin Inspiration | Wim Snoerijen | 2000 г. |
| Анастасия Анисимова | А.Н.Волосенко-Валенис, О.А. Донюшкина | 1961 г., Ялта |
| Алёнушка | А.Н.Волосенко-Валенис, М.А. Бескаравайная | 1963 г., Ялта |
| Память Сердца | М.А. Бескаравайная | 1970 г., Ялта |
| Сизая Птица | М.А. Бескаравайная, О.А. Донюшкина | 1980 г., Ялта |
| <i>Группа Витицелла</i> | | |
| Purpurea Plena Elegans | Э. Андре | 1899 г., Франция |
| Никитский Розовый | А.Н.Волосенко-Валенис, М.А. Бескаравайная | 1965 г., Ялта |
| Ай-Нор | М.А. Бескаравайная | 1972 г., Ялта |
| Ville de Lyon | F. Morel | 1899 г., Франция |
| Рассвет | М.А. Бескаравайная | 1972 г., Ялта |

Таблица 2. Окончание

| Сорт | Селекционер | Год и места селекции |
|--|--|----------------------|
| <i>Группа Флорида</i> | | |
| Duchess of Edinburgh | Дж. Жакман | 1976 г., Англия |
| Jeanne d'Arc | Давесс | 1869 г. |
| <i>Группа Форгеза</i> | | |
| Фаргезиодес –Fargesioides (syn. "Paul Farges", "Summer Snow"). | А.Н. Волосенко-Валенис, М.А. Бескаравайная | 1964 г., Ялта |
| <i>Группа Исфаганика</i> | | |
| Звездоград | М.А. Бескаравайная, О.А. Донюшкина | 1982 г., Ялта |
| <i>Группа Ланугиноза-Жакмана</i> | | |
| Альпинист | М.А. Бескаравайная | 1974 г., Ялта |
| <i>Группа Таксенсис</i> | | |
| Gravetye Beatuy | F. Morel | 1900г., Франция |
| <i>Неопределённая группа</i> | | |
| Каспер | S. Franczaka | |
| Горное озеро | М.Ф Шаранова | |
| Dominika | S. Franczaka | |

Бескаравайная М.А. Клематисы лианы будущего. – Воронеж, 1998. – 176 с.

Бескаравайная М.А. Клематисы. – М., 2003. – 208 с.

Бескаравайная М.А. Клематисы. – Киев, 1989. – 144 с.

Риекстиния В.Э., Риекстиньи И.Р. Клематисы. Л., 1990. – 287 с.

Орлов М.И. Клематисы. – Киев, 1972. – 68 с.

УДК 631.53:635.9

© Л.П. Чебанная

Этапы и итоги интродукции видов и сортов рода *Clematis* L.

Л.П. Чебанная

Государственное научное учреждение «Ставропольский ботанический сад им. В.В. Скрипчинского» СНИИСХ Россельхозакадемии, г. Ставрополь, Россия
E-mail: sbs@stavmail.ru

Stages and results of genus *Clematis* L. introduction

L.P. Chebannaya

The formation stages of collection of species and sorts of *Clematis* in the Stavropol botanical garden from 1972 to 2008 have been shown. Now the collection contains 13 species and 65 sorts from 7 garden groups. A perspective assortment of 40 species and sorts for Stavropol region have been selected.

Впервые в Ставропольском ботаническом саду клематис был интродуцирован в 1972 г. Укорененные черенки четырех сортов получены из Днепропетровского ботанического сада. Однако, планомерная и целенаправленная работа по интродукции сортовых крупноцветковых клематисов была начата в 1984 г. (исполнитель Л.В. Бойко).

Территория Сада находится в зоне лесостепи на плато Ставропольской возвышенности. Почвенный покров участка под коллекцией клематисов представлен черноземами выщелоченными среднемощными малогумусными тяжелосуглинистыми. Среднегодовое количество осадков 765мм, максимум приходится на июнь.

В середине 1990-х гг. коллекция активно пополнялась и к тому времени насчитывала около 100 сортов. Цель работы с первых дней формирования коллекции заключается не только в сборе и сохранении, но и в экспериментальном изучении биоэкологических особенностей роста и развития интродуцентов, их зимостойкости, засухоустойчивости, устойчивости к болезням и вредителям в интродукционном эксперименте.

Резкое сокращение коллекционного фонда (более 50%) произошло из-за поражения клематисов северной галловой нематодой (1999 г.). С 2000 г. проводилась кропотливая работа по восстановлению утраченной коллекции. В настоящее время коллекция состоит из 65 сортов отечественной и зарубежной селекции, относящихся к семи сортогруппам. Наиболее представлена группа Жакмана (37%).

С 2001 г. начался сбор видов этого рода. Источником пополнения являются обменный семенной фонд ботанических учреждений мира и растения, взятые непосредственно из природы. Всего высеяно более 200 образцов семян. В настоящее время в коллекции имеется 13 идентифицированных видов клематиса, в том числе четыре редких и исчезающих, занесенные в Красную книгу Ставропольского края. При интродукции на Ставропольской возвышенности видовые клематисы характеризуются устойчивым ритмом развития, регулярно цветут и плодоносят, дают самосев. Многие из них отличаются достаточно высокими декоративными признаками и хорошей адаптивностью.

Одним из этапов работы является изучение особенностей вегетативного размножения и выявление рациональных способов для массового выращивания наиболее жизнеспособных и устойчивых к местным условиям видов и сортов. Из испытанных методов вегетативного размножения наиболее рациональным является зеленое черенкование. Нами разработана технология размножения крупноцветковых клематисов, выявлены оптимальные сроки черенкования с применением фитогормональных фонов и различных субстратов. В результате комплексной интродукционной оценки, с целью увеличения ассортимента вьющихся растений для вертикального озеленения, предложено для массового размножения около 40 видов и сортов клематиса.

УДК 582.912.42: 631.53.031

© С.В. Шевчук

Влияние размеров контейнера и схемы выращивания на рост сеянцев при производстве посадочного материала *Rhododendron catawbiense* Michx. и *R. japonicum* Suring. ломбинированным методом (закрытые-открытые корни)

С.В. Шевчук

Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН (БИН РАН), Санкт-Петербург, Россия
E-mail: shevchuksv62@rambler.ru

Influence of the container's size and growing scheme on the development of seedlings *Rhododendron catawbiense* Michx. and *R. japonicum* Suring. in during of propogation plants by the combine method (closed-open roots)

S.V. Shevchuk

Growing combine method (closed-open roots) gives relatively chipper plants of *Rhododendron*. The first stage of this method is growing seedlings with used of container with small volume. Investigate size of containers and scheme of growing these containerized seedlings was discussed. Our results can be used for growing of this species.

Культура рододендронов в настоящее время очень популярна. Это обусловлено, прежде всего, ярким и сильным цветением. Однако встречаемость рододендронов среди городских посадок пока еще очень мала. Более широкое распространение культуры тормозится ограниченным предложением умеренной по стоимости продукции отечественного производства. Поэтому актуальны исследования, которые бы способствовали разработке технологии по производству относительно дешевого, но вместе с тем качественного посадочного материала рододендронов. В этом отношении большие перспективы имеет комбинированный метод (закрытые-открытые корни), когда на первом этапе растения выращиваются с закрытой корневой системой в контей-

нерах в условиях оранжереи, а затем производится их посадка в ряды школьного отделения открытого грунта. При этом на этапе выращивания с закрытыми корнями достигаются высокая сохранность и темпы роста, а дальнейшая посадка в школьное отделение позволяет относительно дешево получить крупномерный посадочный материал. Весьма неплохие результаты комбинированный метод показал при выращивании крупномерного посадочного материала хвойных пород, используемого для целей лесовосстановления. При этом уже с этапа посева семян производится выращивание в контейнере. Второй особенностью является то, что используемый контейнер характеризуется небольшим объемом ячейки, который обычно не превышает 142 см³. Сроки выращивания в контейнере также небольшие и обычно не превышают 1 года (Hahn, 1984; Жигунов, 2000; Шевчук, 2002). Выращенные таким образом контейнеризированные сеянцы высаживались в школьное отделение питомника, где производилось доращивание в течение 1-3 лет. В результате получался крупномерный посадочный материал с открытой корневой системой высокого качества. Отметим, что еще в 1975 г. М.С. Александрова рекомендовала при выращивании рододендронов посадку в школьное отделение контейнеризированных саженцев. М.С. Александрова предполагала, однако? при этом, что на первом этапе производится посев семян в рассадные ящики, с последующей перепиской также в рассадные ящики и лишь потом предусматривается пересадка в контейнер. В дальнейшем сеянцы пересаживаются в контейнер (горшок) еще два раза по мере роста. Высадка в школьное отделение предусматривается в возрасте 5 лет. Таким образом, просматривается целесообразность поиска максимального сокращения сроков выращивания в контейнере и минимизации объема кома ячейки. Однако при этом биометрические показатели контейнеризированных саженцев должны быть такими, чтобы не усложнялся уход после их посадки в школьное отделение питомника.

Исследованиями М.С. Александровой (1975) и Р.Я. Кондратовича (1981) выявлена оптимальная густота размещения сеянцев на определенных этапах выращивания. Хотя эти сведения касаются, в том числе и выращивания в условиях рассадного ящика, тем не менее, это значительно облегчает правильный выбор контейнера. Современными исследованиями выявлены агротехнические мероприятия, которые помогают ускорить развитие саженцев рододендрона на стадии выращивания в контейнере. Так выявлена возможность высевки полноценных семян непосредственно в ячейку контейнера (Шевчук, 2007). Это делает возможным уже с самого начала выращивать сеянцы с закрытой корневой системой, которая меньше травмируется при дальнейшей пересадке. Использование заглубленного посева с предварительной световой обработкой позволило улучшить показатели сохранности при дальнейшей пересадке в более крупный контейнер, не ухудшая при этом биометрические показатели саженцев (Шевчук, 2007). Тем не менее, остаются не выясненными еще многие вопросы. В том числе нет данных о влиянии размеров контейнера и применяемой схемы на развитие саженцев.

Целью наших исследований были, в частности, выбор системы контейнеров для разных стадий развития сеянцев в условиях закрытого грунта, позволяющих в короткие сроки получать растения годные для посадки в школьное отделение питомника. В задачи, которые при этом ставились, входило:

1. обоснование выбора контейнеров, начиная с высевки семян;
2. изучение влияния размеров контейнера на развитие сеянцев на этапе выращивания с закрытой корневой системой.

Исследовательские работы проводились в оранжереях БИН РАН в течение 2006-2007 гг. Для опытных работ брались два наиболее востребованных для озеленения в условиях Северо-Запада России вида: вечнозеленый рододендрон катевбинский (*Rhododendron catawbiense* Michx.) и листопадный р. японский (*R. japonicum* Suring.). Посев осуществлялся полноценными семенами поштучно в центр заполненной субстратом ячейки контейнера в первой декаде марта 2006 г. Семена перед заделкой мульчей в течение недели подвергались световой обработке. В качестве субстрата основным компонентом смеси являлся верховой малоразложившийся фрезерованный проветренный сфагновый торф. К 9 литрам этого торфа добавляли 1 л песка и вносили 10 г СаСО₃ и 20 г комплексного удобрения «Кемира-универсал». Мульча слоем 0,5 см представляла собой смесь сфагновой крошки и песка. Учитывая задачу по сокращению этапа выращивания посадочного материала с закрытой корневой системой, мы решили, прежде всего, остановиться на двухлетнем сроке. Это в свою очередь предполагает уменьшение числа перевалок до 2. Перевалка сеянцев осуществлялась по мере армирования корнями субстрата. В первый год предполагалось одна перевалка. При этом перевалка по схеме №1 предусматривала пересадку в незначительно отличающийся по объему ячейки контейнера. По схеме №2 перевалка производилась в контейнер со значительно более крупной по объему ячейкой. Весной следующего вегетационного сезона предполагалась перевалка только для растений выращиваемых по схеме №1. В процессе выращивания осуществлялись подкормки 0,1% раствором карбамида один раз в две недели до 1 августа, а затем производили по одной подкормке комплексным удобрением «растворин» и монофосфатом калия в той же концентрации и с тем же интервалом. После перевалки для адаптации контейнеры с растениями помещали

на время в пленочное укрытие расположенное внутри оранжереи. В процессе роста производились наблюдения за всхожестью, сохранностью, и биометрическими показателями.

При обосновании выбора размеров контейнера нами рассматривался не только объем ячейки, но и густота размещения будущих семян. Мы решили оставить выбор на многоячейстом пластиковом контейнере, так как это наиболее приемлемо в технологическом отношении, учитывая маленькие размеры корнеобитаемого слоя всходов. Такие контейнеры в настоящее время достаточно широко применяются в цветоводстве и сравнительно легко доступны для использования. При обосновании выбора контейнера, предназначенного для посева семян нами были учтены рекомендации М.С. Александровой (1975) и Р.Я. Кондратовича (1981). После первой пикировки семян Р.Я. Кондратович рекомендует схему размещения семян 2×3 см, что соответствует густоте 1600 шт./м². М.С. Александрова рекомендует более тесное размещение растений – $1,5 \times 2$ см, что соответствует густоте около 3500 шт./м². Из имеющихся контейнеров, используемых в настоящее время, подойдет контейнер со следующими характеристиками; объем кома ячейки – 6 см³, расстояние между центрами ячеек – $2 \times 2,5$ см, что соответствует густоте 2000 шт./м², высота ячейки – 2 см. По рекомендациям М.С. Александровой (1975) для этапа контейнеризованного выращивания рододендронов густота размещения семян будет меняться последовательно: 400-1000 шт./м² при второй пересадке (пикировка), 170-400 шт./м² при третьей пересадке (перевалка), 64-100 шт./м² при четвертой пересадке (перевалка), после чего производится пересадка полученных растений в гряды открытого грунта школьного отделения питомника. Учитывая ускоренный этап выращивания рододендронов с закрытой корневой системой мы предположили возможное исключение использования контейнеров с густотой стояния семян 64-100 шт./м². Нами, на основании этих рекомендаций были выбраны контейнеры и для последующего после первой перевалки выращивания рододендронов с закрытой корневой системой:

- объем ячейки – 50 см³, высота 4,5 см, расстояние между центрами ячеек – $4 \times 4,5$ см, густота – 550 шт./м²;
- объем ячейки – 120 см³, высота – 6 см, расстояние между центрами ячеек : $6,5 \times 6$ см, густота – 250 шт./м²;
- объем ячейки – 200 см³, высота – 6,5 см, диаметр – 8 см, густота – 150 шт./м².

В процессе исследований, как уже отмечалось, использовались две схемы перевалки. По схеме №1 перевалка производилась через 2,5 месяцев после посева из контейнера с объемом ячейки 6 см³ в контейнер с объемом кома 50 см³, и затем в начале следующего вегетационного сезона в контейнер с объемом ячейки – 200 см³. По схеме №2 перевалка осуществлялась однократно, через 2,5 месяца после посева из контейнера с объемом ячейки 6 см³ в контейнер с объемом кома 120 см³, где и производилось выращивание растений до конца этапа с закрытой корневой системой, т.е. в течение 1,5 лет.

К концу первого года выращивания по схеме №1 сохранность семян р. катевбинского оказалась на 26% больше, чем при выращивании по схеме №2 (табл. 1).

Вероятно это связано с тем, что для семян р. катевбинского объем кома – 120 см³ является слишком большим, и трудно поддерживать оптимальный влажностный режим субстрата. Также следует отметить, что при выращивании по схеме №2, ни диаметр у корневой шейки, ни высота надземной части у р. катевбинского не превышали эти же показатели, когда использовалась схема №1. В случае с р. японским проявляются другие закономерности. В этом случае при выращивании по схеме № 2, показатели роста 1-летних семян лучше, чем при использовании схемы № 1. Хотя отметим, что сохранность при этом оставалась примерно на том же уровне и увеличение высоты надземной части семян достоверно почти не проявляется. Однако, такой важный показатель для контейнеризованных семян, как диаметр у корневой шейки увеличивается на 28%. Это является отражением биологической особенности относительно более быстрого роста р. японского по сравнению с р. катевбинским. Весной второго года рододендроны, произрастающие в контейнере с объемом кома

Таблица 1. Рост однолетних контейнеризованных саженцев рододендрона в зависимости от объема ячейки (Перевалка из контейнера с объемом ячейки 6 см³ в контейнер с большим объемом ячейки произведена в возрасте 2,5 месяцев)

| Рододендрон | Схема | Объем ячейки в новом контейнере, см ³ | Сохранность, % | Биометрические показатели | |
|--------------|-------|--|----------------|---------------------------|---------------------|
| | | | | Высота, см | Диаметр у к. ш., мм |
| катевбинский | 1 | 50 | 86 | 5,0±0,3 | 1,4±0,05 |
| | 2 | 120 | 60 | 4,4±0,5 | 1,4±0,05 |
| японский | 1 | 50 | 82 | 10,2±0,4 | 2,3±0,1 |
| | 2 | 120 | 85 | 11,6±0,8 | 3,2±0,1 |

Таблица 2. Рост 2-летних контейнеризированных саженцев рододендронов в зависимости от объема ячейки контейнера (перевалка в схеме № 1 осуществлялась в 3 декаде марта)

| Рододендрон | Схема | Объем ячейки в новом контейнере, см ³ | Сохранность, % | Биометрические показатели | |
|--------------|-------|--|----------------|---------------------------|---------------------|
| | | | | Высота, см | Диаметр у к. ш., мм |
| катевбинский | 1 | 200 | 36* | 10,0+0,96 | 3,2+0,2 |
| | 2 | 120 | 45 | 13,0+1,6 | 4,6+0,5 |
| японский | 1 | 200 | 78* | 18,3+1,4 | 5,8+0,35 |
| | 2 | 120 | 85 | 24,5+1,2 | 8,6+0,3 |

*- Итоговая сохранность, % с учетом отпада при выращивании в контейнере с объемом ячейки – 50 см³.

50 см³, перевалили в контейнер с объемом кома – 200 см³ (схема №1). При этом не только увеличился объем корнезакрывающего кома, но и уменьшилась густота стояния растений, что также дополнительно улучшило условия роста. Несмотря на это, следует отметить, что при выращивании р. катевбинского по схеме №2 биометрические показатели растений в двухлетнем возрасте стали даже меньше, чем у непереваленных саженцев выращиваемых по схеме №2 (табл. 2). Объяснить это можно тем, что при выращивании по схеме № 1, в процессе производимой весной перевалки растений, несмотря на то, что корневая система саженцев была закрыта комом, ее целостность все же была нарушена. Кроме того, изменения условий после перевалки потребовали как структурной перестройки корневой системы, так и соотношения различных частей растения. У переваливаемых растений выращиваемых по схеме № 2 естественные темпы роста прерваны не были и поэтому, несмотря на почти вдвое меньший объем ячейки контейнера к концу 2-ого года такой важный показатель, как диаметр у корневой шейки у р. катевбинского был на 30-37% больше, чем в варианте со схемой № 2.

Отметим, что итоговая сохранность р. катевбинского оказалась во всех вариантах достаточно небольшой (с учетом сохранности при выращивании в контейнере с объемом ячейки – 50 см³). Это во многом связано с последствием этапа выращивания сеянцев в контейнере с объемом ячейки – 6 см³. Пикировка проходила в возрасте 2,5 месяцев, т.е. после того, когда корни смогли армировать ком, но уже тогда наметилась явно недостаточная толщина ствола растения у корневой шейки, что говорило о слабости таких растений, несмотря на то, что они в течение периода первого года выращивания характеризовались хорошей сохранностью. Наметившаяся диспропорция на этапе выращивания в контейнере с большими объемами не исчезла и отрицательно проявилась в повышенном отпаде на втором году выращивания под воздействием таких лимитирующих факторов, как высокая температура, повышенная инсоляция и низкая влажность воздуха. Результаты роста двухлетнего р. японского явно выявляют преимущества схемы № 2, по сравнению с вариантом схемы № 1. Это преимущество по высоте надземной части двухлетних саженцев составляет от 26 до 31%, а по диаметру ствола у корневой шейки оно аналогично составляет от 33 до 36%. Сохранность двухлетних рододендронов в варианте, соответствующем схеме выращивания №2 на 7-9% превышает итоговую сохранность варианта схемы № 1. Еще раз отметим, что р. японский сильнее реагирует на изменение схемы, по сравнению с р. катевбинским. Это, как уже отмечалось ранее, связано с более интенсивными ростовыми процессами, характерными для данного вида. Кроме того, в отличие от р. катевбинского структуры надземной части, а особенно листья и молодые побеги р. японского имеют более нежное строение, а следовательно он более болезненно реагирует на резкое изменение условий сопутствующих перевалке. Все это выражается в более интенсивном снижении естественных темпов роста у р. японского по сравнению с р. катевбинским. Если в целом характеризовать биометрические показатели саженцев этих видов, выращенных в течение двух лет по схеме № 2, то можно отметить, что они вполне готовы для посадки в школьное отделение питомника. Они уже достаточно крупные, чтобы с одной стороны успешно адаптироваться в условиях открытого грунта и, кроме того, при этом становится вполне возможной механизированная обработка междурядий.

Таким образом, на основании исследований проведенных в оранжереях БИНа можно сделать вывод, что при комбинированном выращивании р. японского этап закрытых корней в условиях оранжереи можно сократить до двух лет и ограничиться использованием контейнеров двух типоразмеров: с объемом ячейки контейнера соответственно 6 см³ и 120 см³. Кроме того, в случае доработки технологических мероприятий, связанных с предотвращением чрезмерного вытягивания сеянцев у р. катевбинского на этапе выращивания в малообъемных контейнерах данные выводы можно перенести и на этот вид. Отметим также, что выводы на основании данных исследований относятся только к р. катевбинскому и р. японскому. Использование рекомендаций на

основании полученных выводов для других видов рода *Rhododendron* потребует дополнительных исследований.

Литература

- Александрова М.С. Рододендроны природной флоры СССР. – М., 1975. – 112 с.
 Жигунов А.В. Теория и практика выращивания посадочного материала с закрытой корневой системой. – СПб.: СПбНИИЛХ, 2000. – 293 с.
 Кондратович Р.Я. Рододендроны. – Рига, 1981. – 231 с.
 Шевчук С.В. Применение комбинированного метода выращивания крупномерного посадочного материала / Лесное хозяйство. 2002. – №5. – С.30–31.
 Шевчук С.В. Возможности заглубленного посева семян при контейнеризированном выращивании рододендронов // Матер. 4 Междунар. конф.: «Биологическое разнообразие. Интродукция растений». – СПб., 2007. – С. 639–641.
 Hahn P.F. Plug+1 seedling production // Forest nursery manual production of bareroot seedling. – Corvallis: Forest Research Laboratory, Oregon State University. 1984. – P.165–202.

УДК 630.181.28

© К.В. Шестак

Изменчивость плодов и семян интродуцированных видов в дендрарии СибГТУ

К.В. Шестак

ГОУ ВПО «Сибирский государственный технологический университет», г. Красноярск, Россия
 E-mail: k_shestak@mail.ru

Variability of fruits and seeds of introduced to the dendrarium of SibSTU woody plants

K.V. Shestak

The results of researches of morphological variability of fruits and seeds of some woody plants from the dendrarium of SibSTU are given. Level autogenic variability of length and width of fruits and seeds from low to an average is established. The close connection of dimensional characteristics with weight and indicators of quality of seeds is noted. The best are allocated to the given signs copies.

Перспективность разведения устойчивых в городских условиях древесных интродуцентов с целью восстановления и увеличения ассортимента растительности не вызывает сомнения. Одним из показателей степени адаптации видов в районе интродукции является их репродуктивная способность и, в частности, качество продуцируемого семенного сырья. Изучение изменчивости морфологических признаков плодов и семян непосредственно в пункте интродукции позволяет проводить отбор маточников и прогнозировать возможность дальнейшей репродукции отселектированных биотипов.

Целью данной работы явилось изучение изменчивости плодов и семян отселектированных экземпляров интродуцентов в дендрарии СибГТУ (зеленая зона г. Красноярск). Объектом исследований послужили: *Acer ginnala* Maxim., *Elaeagnus argentea* Pursh., *Euonymus sacrosancta* Koidz., *Euonymus verrucosa* Scop., *Phellodendron amurense* Rupr., *Quercus mongolica* Fisch. ex Ledeb., *Quercus robur* L., *Rosa rugosa* Thunb., *Syringa amurensis* Rupr., *Syringa josikaea* Jacq. Fib, *Tilia cordata* Mill., *Viburnum lantana* L.

Сбор плодов и семян осуществляли с трех маточных отселектированных по биометрическим показателям, зимостойкости, урожайности растений в каждой био группе. Линейные размеры – длина и ширина определялись согласно методике Л.Т. Свиридова (1993) непосредственным обмером. У каждого образца определяли массу 1000 штук плодов и семян, при этом для взвешивания отбирали пять повторностей по 10 штук; каждый плод и семя взвешивали отдельно (Некрасов, Сендюк, 1991). Посевные качества семян (всхожесть, доброкачественность, жизнеспособность) определяли в соответствии с действующими ГОСТами. По каждому размерному признаку вычисляли основные статистические показатели (Доспехов, 1979), уровень изменчивости признаков оценивали по шкале С.А. Мамаева.

Анализ данных показал, что коэффициент вариации длины и ширины плодов в пределах кроны одного растения изменялся от 5,4 до 20,1%, уровень эндогенной изменчивости – от низкого до среднего (табл. 1). Наименьшее варьирование длины плодов отмечено у *Syringa josikaea* (5,4-5,7%), ширины плодов – у *Euonymus sacrosancta* (9,2-11,1%). Наиболее вариабельны по ширине плодов отдельные экземпляры *Acer ginnala* и *Tilia cordata*. Индивидуальная изменчивость длины и ширины плодов у всех изучаемых видов низкая – существенных различий в пределах биогрупп не выявлено. Превышение лучшего экземпляра *Quercus robur* (А 666/4) над остальными доходит до 22,1%. Линейные показатели плодов *Quercus mongolica* В 363/5 и *Viburnum lantana* Е 709/12 превосходят показатели остальных экземпляров в пределах 5,6-6,7%. У большинства видов различия в биогруппах по длине и ширине плодов не более 2,5-4,5%.

При изучении эндогенной изменчивости длины и ширины семян *Euonymus verrucosa* и *Tilia cordata* установлен низкий уровень (коэффициент вариации в пределах 10,1-13,0%). Изменчивость семян *Phellodendron amurense*, *Euonymus sacrosancta*, *Viburnum lantana*, *Elaeagnus argentea* и *Syringa josikaea* – от низкой до средней, амплитуда колебаний коэффициента вариации – от 7,4 до 16,6%. Варьирование признака у *Acer ginnala*, *Syringa amurensis* и *Rosa rugosa* среднее ($V = 14,4-20,5\%$). Незначительные превышения линейных показателей семян лучших в биогруппах экземпляров над остальными сохраняются.

Анализ массы 1000 штук плодов и семян показал, что у экземпляров, выделенных по размерным характеристикам семенного сырья, отмечаются лучшие весовые показатели. Достоверные превышения массы плодов и семян выделенных экземпляров над остальными составляют 18,4–64,6% ($t_{\phi} = 2,06 - 6,01$ при $t_{05} = 1,98$). Уровень эндогенной изменчивости показателя низкий, редко – средний.

Многолетние исследования показали, что размерные характеристики, масса плодов и семян одного и того же вида колеблются по годам, что обусловлено погодными условиями периода формирования и созревания семенного сырья. Хронографическая изменчивость по данным показателям средняя, отклонение по годам доходит до 19,3%.

Проведено сравнение массы семян (плодов), продуцируемых лучшими растениями в биогруппах дендрария СибГТУ, со средними данными массы у изучаемых видов в естественном ареале. Установлено, что боль-

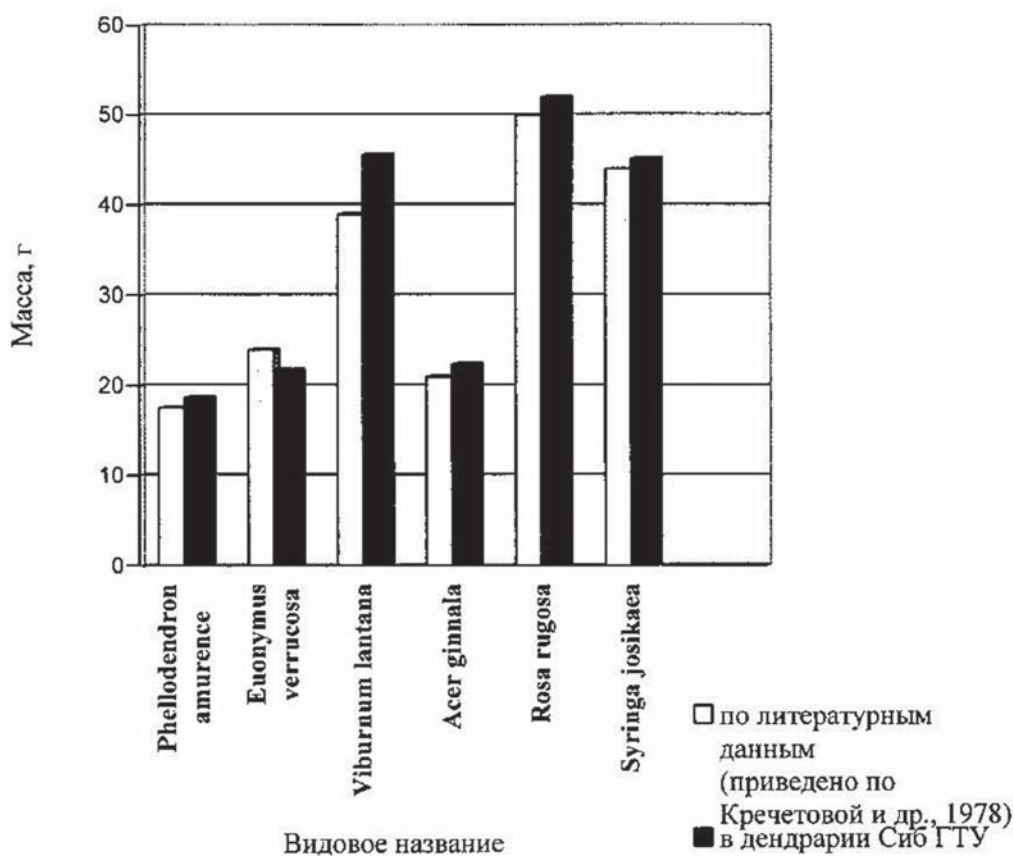


Рис.1. Средняя масса плодов и семян, г.

Таблица 1. Изменчивость линейных показателей плодов

| Видовое название | Шифр образца / номер экземпляра | Длина плодов | | Ширина плодов | |
|-------------------------------|---------------------------------|----------------|------|----------------|------|
| | | $x \pm m$, см | V, % | $x \pm m$, см | V, % |
| <i>Acer ginnala</i> | A 595/1 | 2,69±0,17 | 13,6 | 0,86±0,05 | 19,5 |
| | A 595/8 | 2,70±0,16 | 12,9 | 0,87±0,04 | 19,9 |
| | A 595/13 | 2,66±0,15 | 12,8 | 0,85±0,04 | 20,1 |
| <i>Elaeagnus argentea</i> | B 168/1 | 1,14±0,07 | 17,7 | 0,68±0,03 | 19,9 |
| | B 168/2 | 1,12±0,07 | 17,5 | 0,67±0,02 | 19,5 |
| | B 168/5 | 1,15±0,06 | 17,6 | 0,68±0,02 | 19,7 |
| <i>Euonymus sacrosancta</i> | A 684/3 | 0,44±0,02 | 12,9 | 0,27±0,02 | 9,2 |
| | A 684/13 | 0,43±0,02 | 12,3 | 0,26±0,01 | 11,1 |
| | A 684/15 | 0,44±0,02 | 12,5 | 0,26±0,01 | 9,7 |
| <i>Euonymus verrucosa</i> | A 683/2 | 0,56±0,03 | 11,6 | 0,46±0,02 | 14,4 |
| | A 683/8 | 0,55±0,03 | 15,8 | 0,45±0,02 | 16,2 |
| | A 683/11 | 0,54±0,03 | 16,2 | 0,44±0,03 | 12,1 |
| <i>Phellodendron amurense</i> | A 596/8 | 0,68±0,03 | 17,0 | 0,68±0,03 | 14,7 |
| | A 596/19 | 0,70±0,03 | 15,4 | 0,70±0,03 | 13,4 |
| | A 596/25 | 0,69±0,03 | 16,1 | 0,69±0,03 | 15,1 |
| <i>Quercus mongolica</i> | B 363/5 | 1,75±0,09 | 15,6 | 1,15±0,06 | 17,6 |
| | B 363/7 | 1,70±0,09 | 15,9 | 1,12±0,06 | 16,7 |
| | B 363/12 | 1,64±0,08 | 15,7 | 1,14±0,08 | 19,2 |
| <i>Quercus robur</i> | A 666/1 | 2,22±0,11 | 15,6 | 1,47±0,08 | 18,2 |
| | A 666/4 | 2,85±0,16 | 17,6 | 1,65±0,08 | 16,6 |
| | A 666/9 | 2,55±0,14 | 16,6 | 1,59±0,09 | 16,6 |
| <i>Rosa rugosa</i> | B 105/8 | 1,73±0,10 | 17,8 | 2,13±0,11 | 15,5 |
| | B 105/3 | 1,76±0,09 | 16,7 | 2,16±0,12 | 16,6 |
| | B 105/12 | 1,74±0,09 | 16,6 | 2,15±0,12 | 16,7 |
| <i>Syringa amurensis</i> | Д 22/2 | 1,56±0,09 | 10,4 | 0,41±0,02 | 14,9 |
| | Д 22/4 | 1,54±0,07 | 9,8 | 0,40±0,02 | 14,7 |
| | Д 22/9 | 1,56±0,08 | 9,3 | 0,41±0,03 | 14,8 |
| <i>Syringa josikaea</i> | Е 133/2 | 1,53±0,08 | 5,7 | 0,41±0,03 | 14,9 |
| | Е 133/21 | 1,54±0,09 | 5,4 | 0,42±0,03 | 14,7 |
| | Е 133/47 | 1,53±0,09 | 5,6 | 0,41±0,02 | 14,8 |
| <i>Tilia cordata</i> | A 673/1 | 0,79±0,04 | 19,6 | 0,57±0,03 | 18,6 |
| | A 673/9 | 0,79±0,04 | 18,5 | 0,58±0,04 | 20,0 |
| | A 673/12 | 0,78±0,05 | 19,4 | 0,58±0,03 | 19,1 |
| <i>Viburnum lantana</i> | Е 709/6 | 0,71±0,04 | 13,4 | 0,57±0,03 | 11,7 |
| | Е 709/12 | 0,75±0,03 | 11,3 | 0,59±0,03 | 12,5 |
| | Е 709/23 | 0,71±0,03 | 11,6 | 0,58±0,02 | 12,2 |

шинство видов (*Phellodendron amurense*, *Viburnum lantana*, *Rosa rugosa* и др.) в условиях интродукции дают семена с большей массой (превышение варьирует от 2,7 до 17,1%). *Euonymus verrucosa*, *Quercus mongolica*, *Tilia cordata* имеет показатели ниже, чем по литературным данным, в среднем на 1,8-9,3% (рис. 1).

При определении посевных качеств семян установлено, что большинство видов продуцируют семена второго класса качества; *Quercus robur*, *Viburnum lantana*, *Elaeagnus argentea*, *Syringa josikaea* – первого класса. При анализе связи между массой 1000 штук семян и их качеством отмечена простая прямолинейная связь показателей у всех изучаемых видов. Она описывается уравнениями:

$$Phellodendron\ amurense - y = 0,96 + 3,73x \text{ (коэффициент корреляции равен } 0,52);$$

$$Euonymus\ verrucosa - y = 86,62 + 7,12x \text{ (R = } 0,64);$$

$$Euonymus\ sacrosancta - y = 84,99 - 2,99x \text{ (R = } 0,99);$$

$$Quercus\ mongolica - y = 80,5 + 6,8x \text{ (R = } 0,98);$$

$$Quercus\ robur - y = 13,34 + 2,42x, \text{ (R = } 0,96);$$

$$Viburnum\ lantana - y = 138,94 - 1,29x \text{ (R = } 0,96);$$

$$Acer\ ginnala - y = 161,6 - 7,31x \text{ (R = } 0,78);$$

$$Tilia\ cordata - y = 5,4 + 0,15x \text{ (R = } 0,98);$$

$$Elaeagnus\ argentea - y = 204,92 + 2,03x \text{ (R = } 0,61);$$

$$Rosa\ rugosa - y = 8,71 + 6,51x, \text{ (R = } 0,99);$$

Syringa amurensis – $y = 5,53 + 9,33x$, ($R = 0,99$);

Syringa josikaea – $y = 4,85 + 5,63x$ ($R = 0,84$).

Теснота связи у *Phellodendron amurense*, *Euonymus verrucosa*, *Elaeagnus argentea* значительная, у *Acer ginnala*, *Syringa josikaea* – высокая, у остальных видов – очень высокая.

Отмеченная тесная связь размерных характеристик с массой и показателями качества семян дает возможность прогнозировать качество семенного сырья, основываясь на морфологических характеристиках плодов и семян.

Проведенные исследования на начальном этапе селекции позволяют выявить биотипы, продуцирующие лучшие по размерным характеристикам, массе и качеству семена. Выделены экземпляры: *Phellodendron amurense* А 596/16, *Euonymus verrucosa* А 683/2, *Euonymus sacrosancta* А 684/3, *Quercus mongolica* В 363/5, *Quercus robur* А 666/4, *Viburnum lantana* Е 709/12, *Acer ginnala* А 595/12, *Tilia cordata* А 673/12, *Elaeagnus argentea* В 168/5, *Rosa rugosa* В 105/3, *Syringa amurensis* Д 22/9, *Syringa josikaea* Е 133/21, отличающиеся в биогруппах наиболее крупными плодами (семенами) и лучшим посевным качеством.

Литература

Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М., 1979. – 103 с.

Справочник по лесосеменному делу / Под ред. Н.В. Кречетовой. – М., 1978. – 336 с.

Искраков В. И., Сендюк Т.А. Изменчивость семян и сеянцев в интродукционных популяции робинии псевдоакация // Лесоведение. 1991. – № 4. – С. 92–96.

Свиридов Л.Т. Технологические и механические свойства лесных семян и плодов. – Воронеж, 1993. – 139 с.

УДК 581,6

© P.A. Schmidt, M. Liesebach, A. Roloff

Dendrology and Dendrological Studies in Germany

P.A. Schmidt¹, M. Liesebach², A. Roloff³

¹ Institute of General Ecology and Environment Protection, Dresden University of Technology, 01737 Tharandt, Germany

E-mail: schmidt@forst.tu-dresden.de

² Institute of Forest Genetics of the Johann Heinrich von Thünen-Institut, Federal Research Institute for Rural Areas, Forestry and Fisheries, 22927 Großhansdorf, Germany

E-mail: mirko.liesebach@vti.bund.de

³ Institute of Forest Botany and Forest Zoology, Dresden University of Technology, 01737 Tharandt, Germany

E-mail: rolloff@forst.tu-dresden.de

1 Introduction

The aims of dendrology, the science of trees or more generally the science of woody plants, are the study of woody plants and the putting of the results of research into practice. Dendrology covers a wide sphere, biology (e.g. morphology, physiology, taxonomy), genetics and ecology as well as use and protection of woody plants. It is not possible in my presentation to cover all the disciplines and recent development of dendrology in Germany. At present there are explorations in the fields of biodiversity, forest and wood sciences, horticulture and arboriculture, landscape architecture and nature conservation. I will give a short overview and select some specific topics and case studies.

But at first I feel a need to remember my first meeting with the late Dr. P.I. Lapin. The conference is dedicated to the centenary of P.I. Lapin, but it is another anniversary, too. Thirty years ago I met P.I. Lapin for the first time at the international 7th Dendrological Congress 1979 (fig. 1) held in Germany (GDR) and took place in Dresden and Tharandt, the places of my work (that time curator of the Forest-Botanical Garden Tharandt, an arboretum of Dresden University of Technology). Later on we met several times during these dendrological congresses as delegates of our countries,

because I became a member of the Central Committee of Dendrology and Garden Architecture of the Cultural Union of GDR. Now I am the President of the German Dendrology Society, and it is a great pleasure for me to be here at this congress devoted to P.I. Lapin, this outstanding representative of Russian dendrology.

2 German Dendrology Society (Deutsche Dendrologische Gesellschaft / DDG)

The authors of this paper are representatives of the German Dendrology Society (DDG). Therefore at first let me give a short introduction about the DDG. The DDG is a non governmental, non profit-making organisation. Its prime goal is to provide a meeting point for all those who wish to study and cultivate trees and shrubs. The aims of the Society are among others:

- to promote the study of woody plants in theory and practise, their correct planting, sustainable use and conservation,
- to organise and support activities by a variety of means such as organising annual meetings and seminars, excursions in all regions of Germany and study tours in other countries (e.g. 2008 Spain, 2009 Hungary), awarding the Camillo Schneider Prize to students for excellent degree dissertations in the field of dendrology,
- to edit publications, above all, the yearbooks (Mitt. Dtsch. Dendrol. Ges., e.g. Schmidt 2002–2007, Jablonski 2006, Firsov & Neshatayeva 2009) with scientific contributions and the newsletters (Ginkgoblatter) as a medium to inform the members and to further contacts between them,
- to make tree inventories and establish a data bank for cultivated woody plants, to select Tree Champions of Germany,
- to support the protection of those tree and shrub species that are rare or endangered.

The logo of the DDG is the leaf of the Ginkgo tree that we can refer to as the tree of the millenniums, endangered in natural habitat, but widely cultivated as an ornamental tree.

DDG is not only a society for professionals and scientists but for all persons that have serious interest in woody plants. Council members for botany, nature conservation, park and landscape management, silviculture, horticulture, public relations, young dendrologists and other specialists in the field of dendrology play an essential role within the DDG. They share their knowledge and educate the interested, non-professional members. Majority of members are dedicated amateurs or friends of trees who wish to share the pleasure they find in the study and cultivation of woody plants. The activities are voluntary and there are no significant endowments or general funds available.

As a society DDG tries to lobby governments, local authorities and institutions into recognizing threats to natural habitats, plant collections and individual woody species. Member's gardens and activities may even be a



Fig. 1 The conference is dedicated to the centenary of Dr. P.I. Lapin (in the centre), here 30 years ago, the head of the USSR delegation, at the 7th International Dendrological Congress 1979 in Dresden/Tharandt (Germany)

source of potential for conservation of woody species of horticultural value. This can lead to an effective albeit small contribution to conservation of rare or endangered wild species or cultivars. The annual meetings focus attention on valuable parks and gardens, among them private plant collections, in need of attention. The DDG may suggest corrective actions and encourage the formation of local pressure, if such collections face a battle against ignorance, bureaucracy or lack of motivation on behalf of responsible authorities or persons.

The DDG is a member of the board of trustees that select each year “The Tree of the Year” for Germany (e.g. 2008 *Juglans regia*, 2009 *Acer pseudoplatanus*). Now the DDG started an action to select “Tree Champions”, those specimens of native and introduced tree species in Germany, which are the tallest and oldest or have the biggest stem diameter.

The DDG has members not only in Germany but in other European countries as well. The society cooperates with the International Dendrology Society (IDS) and national dendrological organisations of other countries, and is interested in cooperating with Russian dendrologists, as well. This year a paper of Russian authors will be published in the journal of the DDG (Firsov & Neshatayeva 2009), and you find an overview about of “Trees and shrubs of the Caucasus Region” in the yearbooks (Schmidt 2002-2007).

3 Dendroflora in Germany

The range of indigenous woody plant species in Germany is comparably limited. In the Proceedings of the IDS Symposium “Temperate Trees under Threat” the status of the woody flora in Germany is explained (Schmidt 1996). Of course, there are different figures about species diversity, which depend on the taxonomic concept, but at least 196 species (44 trees, 87 shrubs, 56 dwarf and semi-shrubs, 7 climbers and 2 epiphytes) are indigenous in Germany. If we include “microspecies” (mostly apomicts) and subspecies, the number will increase to 257 (excl. *Rubus*) or 517 (incl. *Rubus*), respectively. Over the past 15 years many new species of *Sorbus* and *Rubus* were described (see Buttler & Hand 2008).

The recent distribution of the woody species in Germany, but also their genetic diversity were crucially determined by ice ages, remigration under ecological conditions in the postglacial period and activities of man since the Late Stone Age. Besides naturally extremely rare species (very restricted number of localities in Germany, e.g. *Acer opalus*, *Loranthus europaeus*) many species became rare or threatened, mostly because of loss of habitats or changing site conditions. The Red List of Germany (Bundesamt für Naturschutz 1996) includes 45 woody species and another 37 species of the genus *Rubus*. In the IUCN Red List 8 endemic *Sorbus* species of Germany are listed (Schmidt 1998/IUCN 2008). According to the Federal Species Protection Ordinance, 19 tree, shrub and dwarf shrub species are especially protected. Not all threatened species included in the German Red List are protected by law, on the other hand, not all of the especially protected species are threatened. For instance, of the 4 protected *Daphne* species only 2 are threatened in Germany, but the critically endangered species *Erica cinera* and *Myricaria germanica* are not especially protected.

Alongside the indigenous species, numerous alien species were successfully cultivated in Germany, and used in horticulture, urban greenery or forestry. The cultivated dendroflora is very rich in species and cultivars, more than 4000 woody plant species were introduced by humans, but many of them have restricted occurrences, above all in botanical gardens or arboreta. In future, imported alien species may have more importance because of the changing climate, especially for urban areas. Some archaeophytes (e.g. *Prunus cerasifera*, *Castanea sativa*, *Mespilus germanica*) and a lot of neophytes have naturalized. Neophytes may occur only occasionally or sporadically, but a lot of them are already established, that means, they have reproduced for several generations or for a longer period in the wild, forming self-sustaining populations (Kowarik 2003, Federal Agency 2008). Some of them (e.g. *Prunus serotina*, *Robinia pseudoacacia*, *Rosa rugosa*), the so-called invasive species, caused at least locally ecological changes and may have negative effects on the ecosystems or the native biodiversity. For those species studies of invading species biology and of methods of removal are necessary (Ille & Schmidt 2007, 2008).

4 Priority Themes in Dendrological Studies

It is impossible to give a comprehensive overview of all the recent studies in dendrology. We present only some topics, and then we will give selected examples (see chapter 5).

Priority themes:

- climate and environment change: reaction of trees (forests, woody plants in open landscape, urban green etc.) on the changes (heat and drought resistance, heavy precipitation, stability against storm), short- and long-term effects, adaptations, maintenance of planted trees; buffer function of woody plants for particulate air pollution (e.g. Roloff et al. 2007, 2008),
- biodiversity: genetic and species diversity of woody plants, woody plants as genetic resources (e.g. Liesebach et al. 1999, Liesebach & Gotz 2008),

- taxonomy and systematics: new classification of families and genera (Bresinsky et al. 2008), worldwide, national or regional monographs of selected genera, new identification keys (e.g. Schulz et al. 2005),
- conservation of threatened woody plants: Red listing in Germany and international (e.g. in cooperation with Global Tree Specialist Group or FFI: Eastwood 2005, Schmidt 1996, 2007), conservation actions in situ and ex situ (Federal Agency 2008), establishment of gene banks for forestry, horticulture and fruit-farming (e.g. Hofer & Hanke 2006) as well as for wild plants (e.g. University of Osnabruck Botanical Gardens since 2003),
- tree health problems: very different and complex causes of decline including abiotic predispositions (drought, changing vegetation periods and winter conditions) and biotic factors, spread of new pathogens (bacteria, fungi, insects) causing dieback of alder, ash, horse chestnut etc.,
- arboriculture: steps for successful planting of trees (design, planting, auditing, completing cultivation) and tree care (Dujesiefken 2009),
- sustainable forestry: conversion of planted pine and spruce forests into near-natural site-adapted mixed forests (Furst et al. 2004),
- short rotation plantations of fast growing trees and shrubs on agricultural fields for production of biomass for energy (Schmidt & Gerold 2008),
- selection of trees and shrubs for horticulture, fruit-farming and landscape management.

Dendrological studies were carried out by Federal institutes (example see 5.1), by universities (Institutes of Botany, Ecology, Horticulture, Landscape Architecture, Departments of Forest Sciences etc., e.g. 5.2–4) and supported by Federal and state/Lander ministries and agencies for research, environment, nature conservation, forestry and horticulture, by Federal Agency for Nature Conservation etc.

Besides German Dendrology Society other organisations are active in dendrology, e.g. German Horticultural Society, German Society for Horticultural Arts and Landscape Culture, German Landscape Management Organisation, and the Associations of German Botanical Gardens, of German Nurseries etc. There are even very specific associations for individual genera or species of woody plants, e.g. for *Rhododendron*, *Rosa*, *Castanea sativa*, *Sorbus domestica* *Taxus baccata*, and for the Redwoods (*Metasequoia*, *Sequoia*, *Sequoiadendron*).

5 Case Studies

Because of limited space only a few examples of dendrological studies shall be given, one of a Federal Research Institute (5.1), the others of two university institutes (5.2–4).

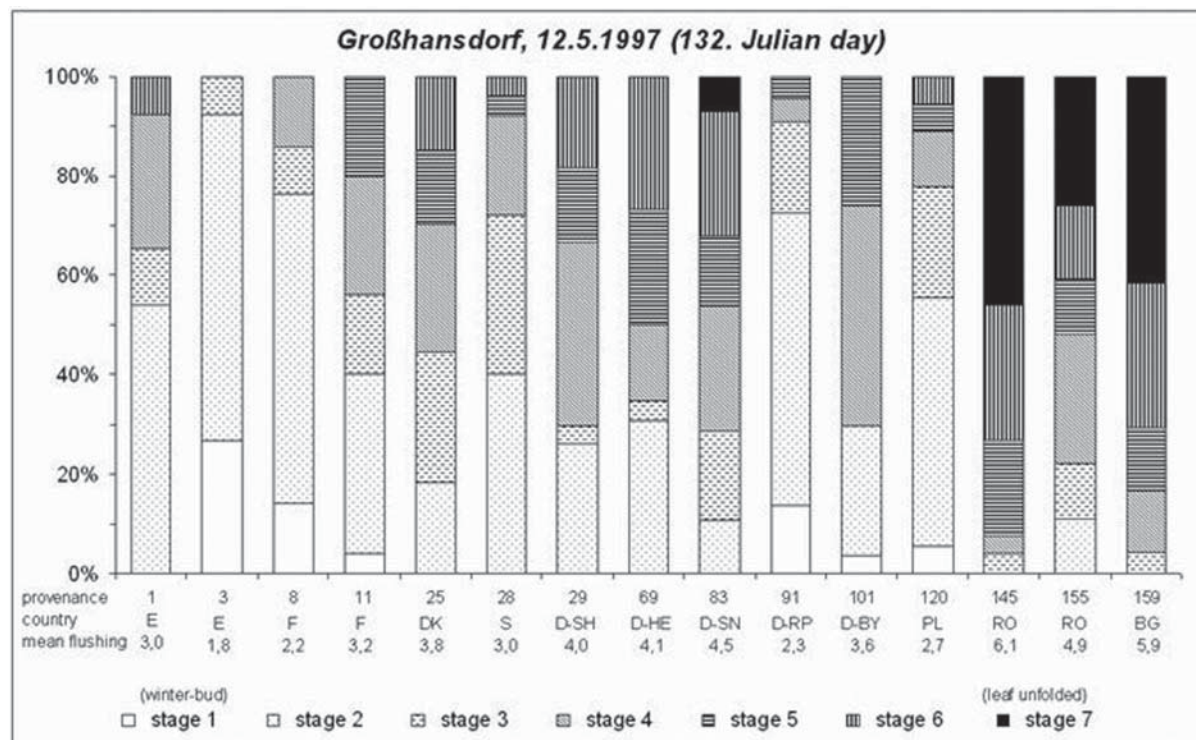


Fig. 2 Flushing of 15 provenances of *Fagus sylvatica* on a site at Großhansdorf in northern Germany.

5.1 Genetic Diversity of Forest Trees

Biodiversity is vital for ecological, economic, and ethical reasons (Kuechler–Krischun et al. 2007). Genetic diversity is the basis for evolution and for the adaptability, which in its turn ensures the survival of species. Forests comprise about 11.1 million hectares in Germany, which is a surface proportion of nearly 30 %. They represent an essential resource for biodiversity. Genetic diversity is the condition for adaptability and adaptation that give forests the stability which is necessary for all uses. Especially, they ensure the reactions of forests through resistance to biotic and abiotic damaging factors. Within this context, climate change demands the imposition of stricter requirements.

Diversity of species and within species, i.e. diversity of different populations and genetic diversity within populations, affects a broad spectrum of forestry uses and landscape management:

- selection of suited provenances for timber production and other wood products,
- seed production for the production of origin-identified, genetically varied and high-quality reproductive material,
- tree and shrub breeding, and
- provisions for potential use in the future.

Several Forest Research Institutes and Universities are evaluating the genetic diversity within indigenous and introduced tree species. The Institute of Forest Genetics of the Federal Research Institute for Rural Areas, Forestry and Fisheries (Johann Heinrich von Thunen–Institut, formerly Federal Research Centre for Forestry and Wood Products) is one of them with a long tradition. To illustrate genetic diversity within a tree species two examples will be given (for a shrub species see Liesebach & Gotz 2008):

In a small scaled provenance trial with European Beech (*Fagus sylvatica* L.) flushing was analysed (Liesebach et al. 1999). Therefore, 15 provenances from 8 countries selected out of a European wide collection for a large provenance trial were planted on a site at Grohansdorf (Northern Germany). Flushing of the 15 beech provenances was recorded by a seven-step scale (1 - dormant winter-bud to 7 - leaves unfolded). The results show a great variation within and among the provenances (fig. 2). Provenances from SE-Europe (Romania, Bulgaria) flush earlier than those from the Southwest (England, France) of the natural distribution area. The graph also clearly shows the variation within each provenance.

Another approach investigating diversity is the use of genetic markers like isozymes and molecular markers. Several investigations have demonstrated the value of molecular genetic markers for the identification of post-glacial colonisation routes of oaks (*Quercus robur*, *Qu. petraea*) in Europe. By König et al. (2002) oak chloroplast DNA (cpDNA) variation was studied in a grid-based inventory in Germany. The geographic distribution of eight haplotypes was detected. The use of molecular markers can assist in the identification of autochthonous material and indicate the amount of past seed transfer within a region. Stands not fitting into the general remigration pattern can be classified as having been established with introduced seed or plant material.

5.2 Tree Vigour and Branching Pattern

With the help of the ‘shoot base scars’, it becomes possible to reconstruct the crown development over the last 10 years and in some species over decades. In every investigated tree species (Roloff 1999) there are four growth stages to discriminate: exploration, degeneration, stagnation, and retraction. These stages, which result in fundamental modifications of the branching structure, are due to (statistically significant) decreasing shoot lengths. Especially in the leafless state these different branching structures in the treetop are recognizable from a distance (and in aerial photographs, as well). They are the basis of vitality assessment in four vitality classes. These classes were developed for more than 20 species. By using this approach which is based on branching structures a long-term chronic decrease of vitality can be recognized. Therefore, it is a practical method to use in detecting forest or tree decline and to discriminate it from short-term fluctuations (e.g. by drought stress). There exist correlations between structural changes of the crown and radial growth as well as root development.

5.3 Consequences of the Expected Climate Change for the Selection of Tree Species for Urban Habitats – Introducing the Climate-Species Matrix

This study (Roloff et al. 2008) is based on reliable publications and represents the first extensive attempt to classify and assess more than 250 urban woody species that are used in Central European parks and gardens with regard to their usability after the expected climate change. A new climate-species matrix has been developed for this purpose. Four degrees of drought resistance and four degrees of winter hardiness are the decisive criteria in a two-dimensional assessment. The woody species (divided into trees of more than 10 m of potential height and trees/shrubs of up to 10 m of height) were placed in 16 categories of decreasing tolerance, ranging from 1-1 (very suitable) to 4-4 (very limited usability). For many of these species not all questions could be answered. Nonetheless, this

categorisation on the basis of drought resistance and winter hardiness provides a sound basis for decisions in planning the use of woody species in cities with regard to the expected climate change. This planning process must of course also include additional criteria like soil parameters, shade resistance, aesthetics, etc., depending on individual requirements. The first results are therefore meant to be a basis for discussion and must be supplemented by further research as well as by experience of practitioners and dendrologists.

5.4 Invasive Tree Species in Protected Areas of Germany

Some decades ago in different protected areas of outstanding value the rapid spread of alien tree species started, mostly of introduced North American species, e.g.

- White Pine (*Pinus strobus*) in the Elbe Sandstone Mountains in the National Parks Saxon and Bohemian Switzerland (Germany and Czech Republic), which are also Special Areas of Conservation (EU Habitats Directive),
- Green or Red Ash (*Fraxinus pennsylvanica*) in the floodplain forests of the Elbe River, which are core areas of a Biosphere Reserve and priority habitat types of the Habitats Directive of the EU, belonging to the NATURA 2000 network.

But are these neophytes invasive species, and do they cause conflicts in protected areas? Special attention of research (Ille & Schmidt 2007, 2008) is given to the regeneration potential of these species, its dispersal tendency and the consequences of dispersal. Frequent fructification, high regeneration potential, wide dispersal of seeds and rapid growth make an establishment in new areas possible, even at extreme sites. The natural regeneration is superior to that of native tree species on special sites (e.g. *Pinus strobus* in natural Scots Pine rock forests, or *Fraxinus pennsylvanica* in flooded hardwood alluvial forests) and the species are able to compete with them even if they outnumber it. In compliance with its competition potential, the tree species get established in near-natural or natural stands of the protected areas. As a concomitant, a decline in understorey and ground vegetation is assumed. For protecting the valuable forest ecosystems and the specific features of the landscape as well to secure the implementation of the objectives of the national parks, biosphere reserve and Sites of Community (EU) Importance reflections on strategies and actions are required. Various management strategies and scenarios have been developed to find out the “best practice”.

References

- Bresinsky A., Korner C., Kadereit J.W., Neuhaus G., Sonnewald U. Strasburger – Lehrbuch der Botanik. 36th ed. – Heideberg–Berlin: Spektrum, 2008.
- Bundesamt für Naturschutz. Rote Liste gefährdeter Pflanzen Deutschlands. Schriften–Reihe Vegetationskunde 28. 1996.
- Buttler KP, Hand R. Liste der Gefäßpflanzen Deutschlands // List of Vascular Plants of Germany. Kochia Beih. 2008. 1.
- Dujesiefken D. ed. Jahrbuch der Baumpflege / Yearbook of Arboriculture – Braunschweig: Haymarket Media. 2009.
- Eastwood A. Globally threatened trees of the Caucasus. Report on the regional tree Red Listing workshop Tbilisi 2005. – Cambridge: Fauna and Flora International. 2005.
- www.globaltrees.org/newgtcsite/resources.htm.
- Federal Agency for Nature Conservation. Nature Data 2008. – Munster: Landwirtschaftsverlag, 2008.
- Firsov G., Neshatayeva V. Dendrologische Eindrücke aus Kamtschatka // Mitt. Dtsch. Dendrol. Ges. 2009, 94, in press.
- Furst C., Bitter A.W., Eisenhauer D–R., Makeschin F., Rohle H., Roloff A., Wagner S. eds. Sustainable Methods and Ecological Processes of a Conversion of Pure Norway Spruce and Scots Pine Stands into Ecologically Adapted Mixed Stands // Forstwiss. Beitr. Tharandt/ Contrib. For. Sc. 2004. 20.
- Hofer M., Hanke M–V. Alte Obstsorten – heute aktuell. Genbankarbeit bei Obst in Dresden–Pillnitz // BMELV ForschungsReport, 2. 2006.
- Ille D., Schmidt P.A. Zur Ausbreitung und Etablierung der Weymouth–Kiefer (*Pinus strobus* L.) im Nationalpark Sächsische Schweiz // Waldoekologie online 2007. 5. – P. 5–23.
- Ille D., Schmidt P.A. Ausbreitungsstrategie der Rot–Esche (*Fraxinus pennsylvanica* MARSH.) – erste Ergebnisse zum Verhalten im Mittelelbegebiet // Veroff. LPR Landschaftsplanung Dr. Reichhoff GmbH. 2008, 4, – P. 41–45.
- Jablonski E. Europäische Eichensorten – Sorten, Sammler und Sammlungen // Mitt. Dtsch. Dendrol. Ges. 2006, 91. – P. 103–126.
- König A.O., Ziegenhagen B., van Dam B.C., Csaikl U.M., Coart E., Degen B., Burg K., de Vries S.M.G., Petit R.J. Chloroplast DNA variation of oaks in western Central Europe and genetic consequences of human influences // For. Ecol. Mgmt. 2002, 156. – P. 147–166.

- Kowarik I. Biologische Invasionen: Neophyten und Neozoen in Mitteleuropa. – Stuttgart: Ulmer. 2003.
- Kuchler-Krischun J., Walter A.M., Hildebrand M. eds. National Strategy on Biological Diversity. – Berlin: Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety. 2007.
- Liesebach H., Gotz B. Low chloroplast DNA diversity in Red Dogwood (*Cornus sanguinea* L.) // *Silvae Genet.* 2008, 57. – P. 291–300.
- Liesebach M., Degen B., Scholz F. Zur genetischen Anpassungsfähigkeit der Rotbuche (*Fagus sylvatica* L.) // *Berichte über Landwirtschaft* 1999, 77. – P. 128–133.
- Roloff A. Tree vigor and branching pattern // *J. For. Sc.* 1999, 45. – P. 206–216.
- Roloff A., Bonn S., Gillner S. Konsequenzen des Klimawandels – Vorstellung der Klima–Arten–Matrix (KLAM) zur Auswahl geeigneter Baumarten // *Stadt+Grun.* 2008, 57. – P. 53–60.
- Roloff A., Thiel D., Weiss H. eds. Urbane Geholzverwendung im Klimawandel und aktuelle Fragen der Baumpflege // *Forstwiss. Beitr. Tharandt/ Contrib. For. Sc.* 2007. Beih. 6.
- Schmidt P.A. Forest development and the status of woody flora in Germany. In: Hunt D, ed. Temperate Trees under Threat. *Proceed. IDS Sympos. Conservation Status of Temperate Trees Univ. of Bonn* 1994, 1996. – P. 5–40.
- Schmidt P.A. *Sorbus badensis*, *S. decipiens*, *S. franconica*, *S. heilingensis*, *S. multicrorenata*, *S. parumlobata*, *S. pseudothuringiaca*, *S. subcordata*. In: IUCN 2008: 2008 IUCN Red List of Threatened Plants. 1998–2008. www.iucnredlist.org.
- Schmidt P.A. Baume und Straucher Kaukasiens, Teile 1–6. *Mitt. Dtsch. Dendrol. Ges.* 87: 59–81, 88: 77–100, 89: 49–71, 90: 25–43, 91: 21–56, 92: 21–48. 2002–2007.
- Schmidt P.A. Workshop “Surveys and status assessment of potentially threatened *Pyrus* species in the Caucasus” // *Annals Agrar. Sc.* 2007, 5, 3. – P. 131–133.
- Schmidt, P.A., Gerold D. Short-term rotation plantations – supplement or in contradiction to sustainable forest management? // *Schweiz. Z. Forstwes.* 2007, 159. – P. 152–157.
- Schulz C., Knopf P., Stutzel T. Identification key to the Cypress family (Cupressaceae) // *Feddes Repert.* 2005, 116. – P. 96–146.

Дендрология и дендрологические исследования в Германии

П.Л. Шмидт, М.Лизебах, А.Ролофф

В задачи дендрологического общества Германии, неправительственной и некоммерческой организации входит: содействие изучению древесных растений, инвентаризация дендрофлоры, создание банков данных дендрологических объектов, сохранение редких и исчезающих видов, организация ежегодных семинаров и экскурсий в пределах и за пределами Германии, публикация ежегодного журнала, посвященного научным исследованиям по дендрологии.

Список редких и исчезающих видов природной флоры включает 196 таксонов, когда культурная флора Германии насчитывает более 4000 видов, разновидностей и культиваров.

Приоритетными темами дендрологических исследований являются:

- изучение устойчивости древесных растений к экстремальным факторам окружающей среды, их адаптации к изменению климата;
- изучение генетических ресурсов и биоразнообразия древесных растений;
- таксономия и систематика, новые классификации семейств и родов, ключи для определения;
- организация сохранения редких и исчезающих видов, включая создание генных банков;
- изучение влияния абиотических и биотических факторов на патогены, вызывающие массовое поражение древесных;
- разработка агрономических и других методов выращивания и ухода за растениями;
- вклад в теорию и методику устойчивого лесоразведения;
- селекция и отбор деревьев и кустарников, пригодных для сельского хозяйства, плодоводства и ландшафтной архитектуры;
- семеноведение, обеспечение высококачественным генетически разнородным материалом.

Научные разработки включают изучение морфогенеза древесных растений, позволяющего сделать прогноз жизнеспособности растений в изменяющихся природных условиях. Рассматриваются различные стратегические подходы к проблеме инвазивных видов и другие вопросы.

УДК 582.688.3

© Н.И. Шумик

Биологические и эколого-географические особенности *Rhododendron luteum* Sweet и *Rhododendron myrtifolium* Schott et Kotschy в связи с интродукцией**Н.И. Шумик**

Национальный ботанический сад им. Н.Н. Гришко НАН Украины, г. Киев, Украина
E-mail: green@nbg.kiev.ua

Biological and ecology-geographical peculiarities *Rhododendron luteum* Sweet and *Rhododendron myrtifolium* Schott et Kotschy in connection with introduction**M.I. Shumik**

The developmental reasons to the introducing in culture and features of acclimatization in conditions *Rhododendron luteum* Sweet. and *Rhododendron myrtifolium* Schott et Kotschy of are reviewed Kiev.

Rh. myrtifolium Schott et Kotschy u *Rh. luteum* Sweet. – два аборигенных вида рододендронов, произрастающих в Украине на высокогорье восточнорусских Карпат (*Rh. myrtifolium*) и в равнинной части Западного Полесья (*Rh. luteum*). Говоря об интродукции аборигенных растений, было применено классическое понятие об интродукции как комплексе приемов и методов введения дикорастущих видов растений в культуру. Изучив эколого-географические, исторические и морфо-физиологические предпосылки интродукции этих видов, мы пришли к выводу, что имеем дело с растениями с очень узкой экологической амплитудой и сложным эволюционным наследием. Несмотря на генетическое родство двух рододендронов и географические предпосылки к успешности их интродукции в условиях Киева, они имеют специфические биоэкологические особенности и, пока, репутацию тяжело адаптируемых в лесостепной зоне растений. *Rhododendron myrtifolium* практически отсутствует в озеленении в Украине, его можно встретить лишь в некоторых коллекциях ботанических садов (Александрова, 1975, Кондратович Р.Я., 1981, Зарубенко, 2006). *Rhododendron luteum* немного чаще встречается в коллекциях и в экспозиционных участках, но его распространение также ограничено особенностями культивирования. В связи с этим нами изучались вопросы об экологических потребностях и экологическом оптимуме рододендронов, особенностях становления видов, нынешнего распространения и произрастания в естественных условиях с последующей разработкой рекомендаций их культивирования.

Вересковые (семейство вересковые – Ericaceae DC.), к которым относятся рододендроны – дериваты вечнозеленых тропических лесов третичного времени (Барбарич, 1962). Суровость условий в области современного их обитания, а также многосторонние влияния, которые они испытали в процессе своего распространения на север, вызвали своеобразные черты их морфологического облика – уменьшение площади листовых органов, опушенность, восковой налет и т.д.

Для большинства рододендронов характерно ксероморфное строение их органов: мелкие листья, толстая кутикула, опушение, низкорослость, а также особенности их физиологии и экологии, свидетельствующие о приспособлении к ограничению затрат влаги. Ксероморфная структура у растений обычно вырабатывается в условиях засушливого климата или при произрастании на субстратах, не имеющих достаточного количества влаги: на скалах, каменистых склонах. У некоторых видов растений эта структура обусловлена особенностями их анатомического строения: несовершенством сосудистой системы (хвойные), а в некоторых случаях недостаточным развитием корневых систем. Большинство вересковых в наших условиях – это растения болот и влажных заболоченных лесов. Поэтому одной из первых теорий, объясняющих сущность ксероморфизма вересковых, была теория физиологической сухости болотных почв, выдвинутая А.Ф. Шимпером в 1898 г. (Шабарова, 1969). В соответствии с ней, всасывание болотной воды растениями затрудняется из-за насыщенности ее гуминовыми кислотами. Другие ученые видели причину физиологической сухости в почвенной токсичности или в высокой водоудерживающей силе торфянистых почв, в недостатке кислорода и низкой температуре субстрата.

Эта теория не объяснила всех противоречий ксероморфизма. Отмечая односторонность теории морфологического ксероморфизма, ряд исследователей подчеркивали, что источником противоречий, движущих морфогенез, следует считать не только дефицит воды, но и дефицит пространства и света (Шабарова, 1969). Позднее углубленные исследования в области физиологии вересковых показали, что болотная вода не является ядовитой для растений и низкие температуры не являются препятствием к усвоению воды и питательных

веществ из почвы. Вересковые имеют хорошо развитую проводящую систему, так что внешне ксероморфная структура их не подтверждается анатомическим строением.

Изучая онтогенез листьев, В.К. Василевская (1950) установила, что вересковые характеризуются медленным, но продолжительным ростом листа. Сопоставляя вересковые с вечнозелеными растениями влажного и теплого климата, она выявила их сходство в анатомическом строении листьев и в специфике ритмичности их роста, что свидетельствует о формировании вересковых в условиях теплого и влажного климата. Медленный рост листьев вересковых связывают с вялостью ферментативных процессов в природных условиях наших широт, которые свойственны более древним формам растений.

На наш взгляд, при рассмотрении вопроса о ксероморфизме вересковых нельзя ограничиваться только факторами влияния внешней среды, но нужно учитывать, что свою анатомо-морфологическую структуру вересковые унаследовали в ходе исторического развития и являются продуктом не столько современных, но и былых, давно исчезнувших условий природной среды. Медленная эволюция вересковых привела к отсутствию преадаптаций у большинства видов семейства, которые могли бы быть полезными в изменяющейся среде. Относя вересковые к консервативным видам, мы поддерживаем мнение, что они сформировались в современных местообитаниях не столько потому, что эти биогеоценозы представляют для них наиболее подходящие местообитания, сколько потому, что здесь они избегают конкуренции со стороны более жизнеспособных и молодых видов.

Вместе с этим резкий ксероморфизм листьев вечнозеленых как средство максимального уменьшения транспирации может быть объяснено только приспособлением к перенесению суровых зимних условий, поскольку условия для физиологических процессов в листьях вечнозеленых и листопадных растений одинаковы в течение вегетационного периода. Верно и то, что для вечнозеленых растений существование в условиях климата с продолжительной и холодной зимой возможно, по-видимому, лишь при ксероморфном строении листьев (Куликов, 1984).

Следовательно, наследие, полученное северными представителями вересковых в виде жестких вечнозеленых листьев от их тропических или субтропических предков в результате адаптации к суровым условиям средних и северных широт, к сезонным сменам, развивалось в двух направлениях: у одних видов выработалась листопадность (рододендрон желтый), а у большинства видов полностью сохранилась вечнозеленость (рододендрон миртолистный). Поэтому у листопадных видов, которым не приходится приспосабливаться к условиям зимнего периода, листья имеют тенденцию становиться тоньше, терять опушение, восковой налет и т.п., тогда как у вечнозеленых, которые подвергаются воздействию низких температур, холодных и резких ветров, ксероморфизм листьев должен усиливаться.

Изучение ритмов развития вересковых показывает, что они не совсем соответствуют климатическим ритмам наших широт. Несмотря на то, что почки возобновления и зачатки цветков вересковых закладываются летом, вегетацию они начинают поздно, позже многих других видов местной флоры. При перенесении некоторых вересковых в лабораторные условия оказывается, что период покоя у них короткий и при достаточном количестве тепла они цвели и распускались, образуя 2-3 цикла роста. В природных условиях больше одного цикла не бывает. Способность вересковых в выровненных условиях (например, в тепличных) давать 2-3 цикла роста с коротким периодом покоя между ними напоминает поведение некоторых вечнозеленых растений, входящих в состав подлеска в горных лесах юго-восточной Азии. Опадение старых листьев напоминает типичные черты ритмики тропических древесных растений, у которых листопад начинается или за несколько дней до появления новых листьев, или спустя некоторое время после их появления. Эти черты вересковых свидетельствуют о возможном возникновении их при более теплом и равномерном климате. Очевидно, что за длительный период жизни в умеренных широтах вересковые не изменили своей ритмики и не приспособились к ритмам окружающей среды. Их ритмы и облик более соответствуют ритмам Южного полушария и не удивительно, что большинство из них имеют свой экологический оптимум для развития и видообразования в Капской области южной Африки (Шабарова, 1969).

Представители вересковых произрастают на всевозможных грунтах и почвах – от скал до верховых болот, от бедных маломощных почв Арктики до мощных буроземов Кавказа и горных латеритов тропиков и субтропиков, многие виды и роды их свойственны тропическим областям с большим количеством осадков.

Одним из интереснейших представителей флоры Украинского Полесья является рододендрон желтый, или азалия понтийская. Один лишь факт произрастания этого растения в Украинском Полесье привлекает к себе внимание ботаников. Географическое распространение рододендрона желтого очень своеобразное. В Украине произрастает в основном в Восточной части Западного Полесья, а именно – в северо-восточной части Ровенской области и северо-западной части Житомирской области. Это островное местонахождение азалии, известное в литературе под названием «Полесский (волынский) остров», на тысячи километров отдалено от

ареала на Кавказе и в Малой Азии. В пределах «Полесского» ареала различают площадь сплошного распространения и полосу рассеянного распространения. Кроме Украинского Полесья есть еще три местонахождения в Белорусском Полесье, большой ареал на Кавказе и в северной части Малой Азии, два островных места произрастания в Польше, одно в Австрии и три в Словении (Барбарич, 1962).

Рододендрон желтый – растение подлесочного яруса сосновых и смешанных лесов. Он средне требовательный к почвам, но лучше растет на влажных плодородных почвах. Отличается средним светолюбием, в насаждениях с густым вторым ярусом из дуба почти не встречается. Обычна азалия на вырубках, где обильно разрастаясь, она образует трудно проходимые заросли, препятствуя естественному возобновлению. Под пологом сосновых, сосново-березовых лесов, где освещенность составляет менее 19,1% от открытого места, азалия хорошо разрастается, достигая иногда до 2,5 м в высоту. Под пологом азалии могут поселяться только теневыносливые виды (зеленые мхи), так как освещенность там составляет 0,55% от открытого места.

В.В. Алехин (1951), описывая группировки азалии понтийской на Кавказе, указывал, что она растет на открытых местах и в подлеске; под зарослями азалии формируются темноцветные почвы торфянистого характера из-за неполного разложения органического вещества, вызванного большой густотой зарослей и плохой аэрацией почв. Под рододендромом в Украинском Полесье формируются довольно богатые гумусом почвы, содержащие гумуса в верхнем 10-ти сантиметровом слое почвы 3,6-3,7% со слабокислой реакцией почвенного раствора (рН 5,3-5,5). Несмотря на густоту зарослей, образуемых азалией, нам не приходилось наблюдать образования торфа.

Азалия не переносит сухости воздуха и карбонатных почв, не боится зимних морозов и ввиду сравнительно позднего начала вегетации не побивается весенними заморозками.

Экологический диапазон азалии довольно ограничен. Встречается она во влажных и сырых суборях (B_3, B_4), реже во влажных и сырых сугрудках (C_3, C_4). Присутствие в этих типах леса указывает на довольно плодородные и влажные почвы. По ней в 95% случаев можно безошибочно определить тип леса. Исключение составляет то, что азалия встречается в мокрых суборях, но это бывает лишь в том случае, когда к ним примыкает влажная азалиевая суборь, занимающая намного большую площадь. Цикл развития азалии в условиях Полесья начинается в конце апреля – сокодвижение и зеленеют цветочные почки. В первой декаде мая появляются цветки, обильное цветение продолжается до конца 3 декады мая. Отдельные цветущие экземпляры цветут в конце июня. Семена созревают в сентябре. Размножается в природных условиях вегетативно. Корневая система мощная, поверхностная, корни лишены корневых волосков, имеется микориза. Семенные проростки встречаются редко. Это маленькие растеньица, трехлетние экземпляры имеют стебель длиной до 20 мм и корень около 25 мм, несут 5 зеленых листочков и 2 засохших прошлогодних. Генеративная стадия у азалии наступает примерно к 12 годам в естественных условиях и к 3-4 годам в культуре.

Rh. myrtifolium – редкий стелющийся кустарничек, произрастающий в условиях высокогорных Карпат. За комплексом экологических факторов, которые влияют на состав растительности, Карпаты существенно отличаются от других горных стран Средней Европы, как высунутый на восток отрог европейских гор. На Карпаты в большей степени, нежели на Альпы и другие горные массивы, лежащие ближе к Атлантическому океану, постоянно влияют континентальные и холодные массы северо-востока и востока Европы. Поэтому главным отличительным признаком Карпат является более холодный и континентальный климат. Для изучения экологических потребностей *Rh. myrtifolium* было проведено исследование природных мест произрастания, так как он считается труднокультивируемым видом. *Rh. myrtifolium* растет на неглубоких, щелнистых богатых на гумус или торфянистых почвах с 3,5-5,0 рН. Растения рододендрона миртолистного в исследованных популяциях произрастают или отдельными куртинами площадью 15-20 м², или сплошными зарослями до 300 м². Учитывая, что возобновление рододендрона происходит в природных популяциях в основном за счет вегетативного размножения (99%), была изучена плотность «вегетативных побегов», которая составляет в среднем около 150 единиц на 1 м². Плотность зарослей рододендрона существенно уменьшается вблизи туристических троп и в местах прогона овец (в среднем 100-120 вегетативных побегов на 1 м²), что свидетельствует о негативной роли рекреационной нагрузки и какой-либо хозяйственной деятельности на произрастание растений. По нашим наблюдениям, даже незначительное нарушение экологического равновесия или оптимума для *Rh. myrtifolium* существенно ограничивает или даже приостанавливает его развитие. При возрастающей рекреационной нагрузке наблюдается уменьшение виргинильной и увеличение генеративных, постгенеративных и сенильных групп (Волощук, 2008). В связи с практически полным отсутствием семенного размножения, стабилизирующим фактором структурно-функциональной организации популяций есть вегетативное размножение, что свидетельствует о консерватизме вида, наличии у вида лишь соматических мутаций и, как следствие: уменьшение изменчивости признаков у растений снижает эффективность естественного отбора. С другой стороны, находясь в экологическом оптимуме *Rh. myrtifolium* устойчив к критическим природным

факторам. К.А. Малиновский (1980) отмечает, что в отличие от кавказского вечнозеленого рододендрона (*Rh. caucasicum* Pall.), карпатский рододендрон не повреждается морозами даже на вершинах гор и склонах, с которых сдувается снег. Огромное значение для исследуемого рододендрона имеет влажность воздуха и почвы. За исследованиями К.А. Малиновского (1980) в сфагновом рододендроннике (*Sphagneto-Rodoretum kotshcyi*, Deyl.) влажность грунта во время затяжных дождей около 800% от массы грунта, а в некоторые дни – 2800%.

Таким образом, все вышесказанное не должно вызывать сомнений, что исследуемые рододендроны имеют узкую экологическую амплитуду со специфическим набором экологических требований. Культивирование этих растений требует серьезных подходов и выверенных технологий. Культура их в условиях Национального ботанического сада им. Н.Н. Гришко, свидетельствует о том, что для коллекций и экспозиций лучше применять растения, размноженные семенным путем и выращенные в данной местности. Успешность произрастания *Rh. luteum* и *Rh. myrtifolium*, их декоративность напрямую зависит от степени моделирования почвенных и микроклиматических условий мест естественного ареала: чем лучше смоделированы природные условия, тем успешнее развитие растений. Следует также заметить, что данные рододендроны не следует использовать для фитомелиоративных целей и городского озеленения, а лучше – как редкие декоративные растения для индивидуального озеленения, научных коллекций, учебных целей и сохранения их генофонда.

Литература

- Александрова М.С. Рододендроны природной флоры СССР. – М., 1975. – 112 с.
Алексин В.В. Растительность СССР в основных зонах. – М., 1951. – 512 с.
Барбарич А.І. Рододендрон жовтий – релікт третинної флори на Українському Поліссі // Український ботанічний журнал. 1962. – Т.19. – №2. – С.30–39.
Василевская В.К. Формирование структуры ксерофитов: Автореф. дис... д-ра биол.наук. – Л., 1950. – 34с.
Волощук М.І. Структура популяцій *Rhododendron myrtifolium* Schott et Kotschy у високогір'ї Українських Карпат та їх моніторинг // Наук. Вісник Ужгород. ун-ту (Сер. Біол.), 2008, – Вип. 22. – С. 32–35.
Зарубенко А.У. Культура рододендронів в Україні. – Київ, 2006. – 175 с.
Кондратович Р.Я. Рододендроны в Латвийской ССР: Биологические особенности культуры. – Рига, 1981. – 332 с.
Куликов Г.В. Биоэкологические основы интродукции покрытосеменных вечнозеленых древесных растений на Черноморское побережье СССР (Крым, Кавказ): Автореф. дис... д-ра биол.наук. – М., 1984. – 40с.
Малиновский К.А. Рослинність високогір'я Українських Карпат. – Київ. 1980. – 280с.
Шабарова С.И. Верескоцветные Украинского Полесья. Их роль в лесном покрове и хозяйстве: Автореф. дис... канд. биол. наук. – Киев, 1969. – 369 с.

УДК 581+630*27

© С.В. Яковлева

Изменчивость морфометрических показателей вейгелы в интродукционных популяциях на Среднем Урале

С.В. Яковлева

Ботанический сад УрО РАН, г. Екатеринбург, Россия
E-mail: Sveta.Jakovleva@mail.ru

Variability morphometric of parameters of *Weigela* in introducing populations in Middle Ural

S.V. Jakovleva

The morphometric parameters of *Weigela* in conditions of introduction in Middle Ural are analyzed and described.

В современной литературе говорится о необходимости нового подхода к интродукции полезных растений. А именно: первоначальным этапом интродукции должно стать создание толерантной к климатическим усло-

Таблица 1. Характеристика видового состава трех ИП вейгел

| № ИП | Вид | Ареал | Происхождение исходного материала, год | Дата посева семян, год | Возраст, лет | Число экземпляров, шт. |
|------|---|-------------------------------|--|------------------------|--------------|------------------------|
| 1 | <i>Weigela florida</i> (Vge). A. DC. (вейгела цветущая) | Северный Китай, Корея | г. Воронеж (семена), 1987 | МР* 2000 | 7 | 11 |
| 2 | <i>W. praecox</i> Lemoine Bailey (в. ранняя) | Дальний Восток, Китай, Корея | Украина (семена), 1982 | МР 2003 | 4 | 50 |
| 3 | <i>W. Middendorffiana</i> (Carriere) K. Koch (в. Миддендорфа) | Дальний Восток, Китай, Япония | г. Москва, ГБС, (семена), 2005 | 2005 | 2 | 80 |

* – местная репродукция.

виям места интродукционной популяции с максимально возможным разнообразием индивидуальных генотипов (Скворцов, 1986). Обеспечение полиморфизма в интродукционной популяции позволяет не только смоделировать базу для дальнейшего отбора, но и создать устойчивость популяции во времени (Скворцов и др., 2005).

Следуя этим целям, в Ботаническом саду УрО РАН было создано три разновозрастные интродукционные популяции (ИП) разных видов вейгел (табл. 1).

Первая ИП состоит из 11 особей вейгелы цветущей второго поколения в возрасте 7 лет из семян местной репродукции. Вторая ИП представлена 50 особями в. ранней также из семян местной репродукции 4-летнего возраста, третья ИП содержит 80 растений в. Миддендорфа 2-летнего возраста из семян, привезенных из г. Москвы. Все растения трех видов вейгел были изучены по следующим морфометрическим показателям: высота куста, количество побегов, длина листа (L), ширина листа (d), рассчитывался листовой индекс – L/d. Измерение листовой пластинки проводилось из средней части годичного побега на уровне 3-го междоузлия. Результаты измерений были обработаны статистически (Зайцев, 1991).

Для анализа изменчивости формы листовых пластинок мы использовали классификацию форм, предложенную А.Г. Куклиной (1994) на основе определения индекса листа (L/d) с указанием для них индекса листа: округло-эллиптическая (1,1–1,39), широкоэллиптическая (1,4–1,99), продолговато-эллиптическая (2,0–2,49), удлинненно-эллиптическая (2,5–2,89), ланцетовидная форма (более 2,9).

Оказалось, что в ИП в. ранней особи с продолговато-эллиптической формой листовой пластинки составляют наибольшее число – 68%, с удлинненно-эллиптической формой – 24%, с ланцетной – 6% и широкоэллиптической – 2%. В ИП в. Миддендорфа также преобладали особи с продолговато-эллиптической формой листовой пластинки (83%), но экземпляров с широкоэллиптической формой было больше – 16%. В ИП в. цветущей подавляющее число особей – 88% – было с продолговато-удлинненной формой листовой пластинки, остальные 12% составляли особи с удлинненно-эллиптической формой (табл. 2).

Таким образом, можно отметить, что в. ранняя отличается наибольшим разнообразием форм листовой пластинки в искусственно созданной ИП: от широкоэллиптической до ланцетной.

Оценку амплитуды изменчивости морфометрических показателей проводили по шкале уровней изменчивости С.А. Мамаева (1975). Из табл. 3 видно, что «очень высокий» коэффициент вариации (CV) у такого показателя, как «количество побегов» в молодых ИП: 4-летней в. ранней (45,7%) и 2-летней в. Миддендорфа (45,9%). В более взрослой ИП в. цветущей (7 лет) этот показатель относится к разряду «высокий» (36%). «Высоким» значениям CV соответствовали значения показателя «высота куста» в ИП в. ранней (26,4%) и в. Миддендорфа (35,2%), а в ИП в. цветущей он относился к разряду «средний» (15%). В отношении размеров

Таблица 2. Изменчивость листовой пластинки в ИП трех видов вейгел

| Форма листовой пластики | Листовой индекс, L/d | Число особей в ИП (%) | | |
|----------------------------|----------------------|-----------------------|-------|-------|
| | | ИП №1 | ИП №2 | ИП №3 |
| широкоэллиптическая | 1,4 – 1,99 | - | 2 | 16 |
| продолговато-эллиптическая | 2,0 – 2,49 | 88 | 68 | 83 |
| удлинненно-эллиптическая | 2,5 – 2,89 | 12 | 24 | 1 |
| ланцетовидная | >2,9 | - | 6 | - |

Таблица 3. Амплитуда изменчивости и средние значения морфометрических признаков трех видов в трех ИП

| № ИП | Возраст, лет | Высота куста, см | Количество побегов, шт. | Длина листа, см | Ширина листа, см | Листовой индекс, L/d |
|------|--------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------|
| 1 | 7 | $\frac{176,0 \pm 8,2}{15}$ | $\frac{8,4 \pm 1,1}{36}$ | $\frac{8,8 \pm 0,3}{11}$ | $\frac{4,0 \pm 0,2}{14}$ | $\frac{2,3 \pm 0,1}{7}$ |
| 2 | 4 | $\frac{56,4 \pm 2,1}{26,4}$ | $\frac{9,4 \pm 0,6}{45,7}$ | $\frac{9,2 \pm 0,2}{18}$ | $\frac{3,9 \pm 0,1}{21,9}$ | $\frac{2,4 \pm 0}{12}$ |
| 3 | 2 | $\frac{37,1 \pm 1,5}{35,2}$ | $\frac{2,1 \pm 0,1}{45,9}$ | $\frac{9,7 \pm 0,1}{11,2}$ | $\frac{4,5 \pm 0,1}{13,1}$ | $\frac{2,1 \pm 0}{7,5}$ |

Числитель: $M_{cp} \pm m$, Знаменатель: CV.

Таблица 4. Значения лимитов по ряду морфометрических признаков у трех видов ветвей в ИП

| № ИП | Высота куста, см | Кол-во побегов, шт. | Длина листа, см | Ширина листа, см | Листовой индекс, L/d |
|------|------------------|---------------------|-----------------|------------------|----------------------|
| 1 | 120-211 | 5-14 | 7,2-9,8 | 3,4-4,7 | 2,0-2,5 |
| 2 | 30-85 | 2-22 | 7,0-13,5 | 1,5-6,3 | 1,9-2,7 |
| 3 | 17-65 | 1-4 | 7,1-12,5 | 3,5-6,3 | 1,8-2,5 |

листа, то «высокий» уровень CV отмечался у «ширины листа» в ИП в ранней. В ИП в цветущей и в Миддендорфа он имел «средний» уровень значений (14 и 13,1% соответственно). «Листовой индекс» во всех ИП имел «низкий» уровень шкалы изменчивости признака.

При сравнении данных лимитов ряда признаков трех разных видов ветвей можно выделить наибольший размах признаков у ветвей ранней: по высоте (30-85 см), по количеству побегов (2-22 шт.) и по листовому индексу (1,9-2,7) (табл. 4).

В связи с тем, что «наличие достаточного диапазона изменчивости признаков служит показателем успешности интродукции, характеристикой адаптированности конкретной интродукционной популяции» (Скворцов, 1996), можно сделать вывод, что ветвей ранняя по сравнению с в. цветущей и в. Миддендорфа наиболее адаптирована к условиям Среднего Урала и более успешно прошла интродукцию. А из более пластичной и более генетически разнородной популяции будет легче вести целенаправленный отбор по наиболее значимым для интродуктора признакам.

Литература

- Скворцов А.К. Внутривидовая изменчивость и новые подходы к интродукции растений // Бюл. Гл. ботан. сада. 1986. – Вып. 140. – С. 18–25.
- Скворцов А.К. и др. Формирование устойчивых интродукционных популяций: абрикос, черешня, жимолость, смородина, арония. – М., 2005. – 187 с.
- Зайцев Г.Н. Математический анализ биологических данных. – М., 1991. – 184 с.
- Куклина А.Г. Полиморфизм вегетативных органов жимолости голубой // Бюл. Гл. ботан. сада. 1994. – Вып. 168. – С. 69–74.
- Мамаев С.А. Основные принципы методики исследования внутривидовой изменчивости древесных растений // Индивидуальная и эколого-географическая изменчивость растений. – Свердловск. 1975. – С. 3–14.
- Скворцов А.К. Интродукция растений и ботанические сады: размышления о прошлом, настоящем и будущем // Бюл. Гл. ботан. сада. 1996. – Вып. 173. – С. 4–16.

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ В ОЗЕЛЕНЕНИИ

УДК 630.323

© А.Л. Агафонова, Л.И. Аткина

Особенности расположения морозобойных трещин на стволах липы мелколистной в уличных посадках г. Екатеринбурга

А.Л. Агафонова, Л.И. Аткина

УГЛТУ, г. Екатеринбург, Россия
E-mail: gleditia@rambler.ru

Frost cracks disposition characteristics on linden (*Tilia cordata* Mill.) stems in Ekaterinburg streets' planting

A.L. Agafonova, L.I. Atkina

Tilia cordata is reputed as one of the stable species to negative ecological factors. During the inventory frost cracks and disposition of them was note. The following dependences were determined: proximity to open reservoir doesn't increase a frost cracks quantity; "north-south" street direction has the most influence on frost cracks generation on *Tilia cordata* stems.

Липа мелколистная занимает одно из ведущих мест в озеленении г. Екатеринбурга из широкого ассортимента декоративных деревьев. Этот древесный вид общепризнанно считается устойчивым к целому ряду негативных экологических факторов, в том числе метеорологическим, которые вызывают болезни растений.

Цель работы: выявить особенности расположения и ориентации по сторонам света морозобойных трещин на коре стволов липы мелколистной в городских посадках в зависимости от движения городских ветров и удаленности от открытых водоёмов.

Объектами исследований являются насаждения липы мелколистной улиц Чкаловского, Ленинского, Железнодорожного, Верх-Исетского, Орджоникидзевского, Октябрьского административных районов: ВИЗ-бульвар, ул. Горького, ул. Шварца, ул. Машиностроителей, ул. Куйбышева (от ул. Белинского до ул. Луначарского), бульвар Культуры (от Пл. первой 5-летки до ул. Фестивальной), ул. Инженерная (от ул. Грибоедова до ул. Альпинистов), просп. Ленина (от ул. К. Либкхнекта до ул. Горького), Исторический сквер, 8 Марта (у здания администрации и дендропарка), Челюскинцев (от ул. Свердлова до ул. Мамина-Сибиряка).

Были выбраны объекты, расположенные вдоль проезжих частей. Насаждения на этих улицах представляют собой рядовую посадку, состоящую из средневозрастных деревьев. Все объекты в дальнейшем были поделены на две группы: посадки, удаленные от открытых водоемов и расположенные вблизи них. Насаждения на проспекте Ленина в зависимости от условий произрастания были разделены на два участка, которые отличаются удаленностью от р. Исеть, способом посадки и по возрасту. Участок № 1 располагается на южной стороне улицы, вдоль проезжей части, на тротуаре с покрытием из бетонной плитки, участок № 2 – он располагается перпендикулярно направлению улицы за памятником Татищеву и де Генину (достаточно близко к р. Исеть) на газоне и состоит из молодых деревьев.

В процессе исследований выполнена подеревная инвентаризация 1101 дерева липы мелколистной; определялись морфометрические показатели, балл санитарного состояния, степень поражения ствола морозобойными трещинами, их расположение относительно сторон света и т.д. Инвентаризация на базе методики Уральского НИИ коммунального хозяйства и с учетом разработок кафедры ландшафтного строительства УГЛТУ.

Была выведена относительная величина, количественно отражающая степень поражения морозобоем деревьев на каждой улице – коэффициент морозобойности ($K_{м/б}$) – отношение количества морозобойных трещин к количеству деревьев на улице. $K_{м/б}$ был высчитан для каждой из исследуемых улиц в отдельности, а также подсчитана доля деревьев, не имеющих морозобойных трещин.

Из таблицы видно, что самый низкий (кроме ул. Куйбышева, где не обнаружено ни одного поврежденного морозобоем дерева) $K_{м/б}$ имеет участок № 1 на просп. Ленина. Самый высокий $K_{м/б}$ имеет участок № 2 также на просп. Ленина. Второй по величине после участка № 2 $K_{м/б}$ имеют насаждения на ул. Машиностроителей,

Таблица 1. Коэффициент морозобойности на стволах деревьев липы мелколистной в уличных посадках г. Екатеринбурга

| Название улицы | $K_{м/б}$ | Доля неповрежденных деревьев, % |
|--------------------|-----------|---------------------------------|
| Инженерная | 1,0 | 46 |
| Ленина-1 | 0,97 | 85 |
| Ленина-2 | 1,77 | 4 |
| Горького | 1,42 | 8 |
| Исторический сквер | 1,33 | 37 |
| 8 Марта | 1,56 | 20 |
| ВИЗ-бульвар | 1,19 | 36 |
| Челюскинцев | 1,16 | 41 |
| Шварца | 1,17 | 25 |
| Машиностроителей | 1,74 | 8 |
| Культуры | 1,07 | 60 |
| Куйбышева | 0 | 100 |

Таблица 2. Поражение морозобойными трещинами в зависимости от удаленности от р. Исеть

| Название улицы | Участок | Расстояние до воды, м | $K_{м/б}$ | Ориентация трещин на стволах по сторонам света | Доля деревьев в посадках, % |
|--------------------|-------------|-----------------------|-----------|--|-----------------------------|
| Ленина | Участок № 1 | 200 | 0,97 | юго-запад | 9 |
| Ленина | Участок № 2 | 150 | 1,77 | запад | 35 |
| Горького | 1й ряд | 140 | 3,40 | восток | 24 |
| | | | | северо-запад | 24 |
| Горького | 2й ряд | 120 | 1,11 | запад | 27 |
| Горького | 3й ряд | 115 | 1,35 | восток | 32 |
| Исторический сквер | Левый берег | 80 | 1,33 | юго-запад | 17 |
| | | | | запад | 17 |

что может быть связано с размещением посадок взрослых деревьев на асфальтированном тротуаре с минимальным приствольным кругом, ограничивающим площадь питания и аэрацию.

Для анализа зависимости между $K_{м/б}$ и удаленностью от открытого водоема было измерено расстояние от каждого участка вблизи р. Исеть до границы её восточного берега. Для каждого участка вычислен $K_{м/б}$ и подсчитано количество трещин по 8 румбам (табл. 2). В таблице 2 приведена ориентация морозобойных трещин, наиболее часто встречающаяся на каждой из улиц, и доля деревьев, пораженных ими, в посадках каждой из улиц.

Обращает на себя внимание отсутствие трещин с северной стороны и преобладание с западных направлений – до 70% (запад, юго-запад и северо-запад). Большое количество трещин западной ориентации связано с тем, что для г. Екатеринбурга в течении всего года характерны ветры именно этого направления. Восточное расположение трещин на стволах лип на ул. Горького (1-й и 3-й ряды), возможно, связано с непосредственной близостью других объектов – здания и посадок другого ряда лип на расстоянии 8 и 4 м соответственно.

Таблица 3. Поражение морозобойными трещинами в зависимости от направления преобладающих ветров

| Направление улиц | Улицы | $K_{м/б}$ сред. | Кол-во неповрежденных деревьев сред., % |
|----------------------------|---|-----------------|---|
| Север – юг Запад-восток | Инженерная, 8 марта, Культуры | 1,21 | 42,0 |
| | Челюскинцев, Машиностроителей, ВИЗ-бульвар, Шварца, Ленина-1, Куйбышева | 1,04 | 49,2 |

Коэффициент корреляции ($r = -0,012$) позволяет утверждать, что связи между этими показателями нет.

Также была проанализирована зависимость поражения морозобойными трещинами от направления улиц по сторонам света, определяющих направления преобладающих ветров и освещенность стволов. Для этого были вычислены средние величины $K_{м/б}$ и доли не пораженных морозобоинами деревьев для групп улиц, объединенных по широтному («запад-восток») и меридиональному («север-юг») направлениям (табл. 3).

Данные таблицы 3 говорят о том, что для посадок липы мелколистной на улицах независимо от направления улиц характерно наличие деревьев с большим количеством морозобойных трещин – 51–58%. Более благоприятно расположение улиц «запад-восток».

В зимние месяцы в Екатеринбурге самый высокий процент повторяемости имеют западный и юго-западный ветра. В этой связи нельзя забывать о влиянии городской застройки на направление ветра, когда преобладающие ветры деформируются согласно направлению улиц.

Таким образом, на основании изученного материала можно сделать следующие выводы:

Для насаждений липы мелколистной в условиях г. Екатеринбурга характерно поражение стволов морозобойными трещинами. Доля таких деревьев колеблется от 0 (ул. Куйбышева) до 96%, составляя в среднем по городу – 61%.

Коэффициент морозобойности стволов липы колеблется от 0,97 до 3,4, что говорит о том, что на одном стволе может быть до 5–6 морозобойных трещин.

Близость открытых водоемов не увеличивает количества морозобойных трещин на стволах деревьев липы мелколистной.

Наибольшее влияние на образование морозобойных трещин на стволах деревьев липы в условиях г. Екатеринбурга имеет ориентировка улиц с севера на юг. Возможно, это объясняется тем, что наибольший вред наносят зимние ветры, несущие наиболее низкие температуры.

УДК 58(479.25):581.14

© К.Г. Азарян, М.Т. Петросян

О применении бактериального меланина в сельском хозяйстве и дендрологии

К.Г. Азарян, М.Т. Петросян

Ереванский государственный университет, Ереван, Армения

E-mail: physiol@ysu.am

About the application of bacterial melanin in the agriculture and dendrology

K.G. Azaryan, M.T. Petrosyan

The influence of water soluble melanin, which is produced from *Bacillus thuringensis*, on 50 species of the agricultural and arboreal cultures was studied. This preparation stimulates the growth and development of the plants when their seeds and bases of cuttings are soaked into or watered by melanin. Their soaking promotes simultaneous growing, rhizogenesis, the growth and branching of the stem, intensifies and lengthening the period of flowering and fructification. In the case of the arboreal cultures, the preparation also improves their decorative qualities, striking root, and the resistance to the no favorable environmental conditions. The same stimulating effect was revealed with *Albizia julibrissin*, *Sophora japonicum*, *Catalpa syringarfolia*, *Acer pseudoplatanus*, *Elaeagnus angustifolia*, *Populus alba*, *Prunus divaricata*, *Morus alba*, *Tuja occidentalis* and *Juniperus virginica*, when their seeds and bases of cuttings were soaked into Btm solution.

В городах, занимающих всего лишь 2% площади суши сегодня живет половина населения нашей планеты. Промышленные предприятия загрязняют природную среду пылью, выбросами и сбросами побочных продуктов и отходов производства. Кроме того, для городов характерны высокие уровни тепловых, электромагнитных, шумовых и других видов загрязнений. Антропогенное загрязнение атмосферы обусловлено также рядом причин – сжиганием топлива, увеличением количества и видов транспорта, переработкой промышленных и бытовых отходов. Роль зеленых растений в поддержании газового состава атмосферы трудно переоце-

нить, особенно в условиях резкого сокращения лесных массивов и зеленых насаждений в населенных пунктах. Массовое сокращение лесов на всей планете не позволяет растениям осуществлять свои “санитарные” функции, что во многих районах планеты уже привело к опустыниванию. Зеленые растения являются регуляторами климата, поглощая выдыхаемый аэробными организмами углекислый газ, и выделяя кислород в процессе фотосинтеза. Растения очищают воздух от пыли, дыма, вредных микробов, промышленных и транспортных выбросов и других загрязняющих среду факторов. Одновременно деревья снижают уровень шума, особенно эффективны липа крупнолистная и клен остролистный. Шум на улице без насаждений в 5 раз выше, чем на такой же, но засаженной вдоль тротуаров деревьями. По выделению фитонцидов из хвойных пород отличаются сосна, можжевельник, ель, пихта, а из лиственных – дуб, клен, альбиция ленкоранская, береза, черемуха. С середины 20 века установлена также способность растений поглощать разные вредные газы, причем лиственные породы оказались более устойчивыми к промышленным и транспортным выбросам. Листья хвойных растений менее устойчивы к загрязнителям воздуха-экспалатам, ибо их хвоя годами подвергается воздействию вредных веществ. Установлена также способность хвои эльдарской и черной сосен, листьев пшеницы и гороха к поглощению окислов азота, которые трудно улавливаются техническими средствами. Окись серы хорошо улавливают липа, клен остролистный, конский каштан. Лох, шелковица, акация белая, вяз, жимолость могут поглотить до 1% хлора без видимых внешних повреждений. Выявлены также виды, устойчивые к засолению – шелковица, тополь, дуб туркестанский, лох.

В Армении в 90-х годах 20-го века в связи с энергетическим кризисом вырублена значительная часть лесных массивов и зеленых насаждений в населенных пунктах, что привело к существенному ухудшению экологической ситуации в стране. Для ее улучшения в настоящее время закладываются новые насаждения и их природоохранная эффективность будет зависеть прежде всего от качества посадочного материала, от видового сорта, приживаемости и дальнейшего роста этих посадок.

Наши исследования проведены в оранжерее факультета биологии ЕГУ и питомнике неправительственной организации Armenia Tree Project на видах, используемых в посадках и новых, вводимых в культуру, с целью повысить выход качественного посадочного материала. Опыты поставлены на ряде декоративных культур, отличающихся вышеуказанными полезными свойствами – можжевельнике виргинском (*Juniperus virginica*), туе западной (*Thuja occidentalis*), альбиции ленкоранской (*Albizia julibrissin*), катальпе (*Catalpa syriacaefolia*), лохе серебристой (*Elaeagnus angustifolia*), тополе (*Populus alba*), шелковице (*Morus alba*), софоре японской (*Sophora japonicum*), клене ложноплатановом (*Acer pseudoplatanus*) с целью получения здорового посадочного материала с высокой приживаемостью. Испытанные культуры наряду с высокой декоративностью играют большую роль как очищающие воздух растения. Это весьма актуально, особенно для Еревана, расположенного в котловине, что затрудняет естественное очищение воздуха. Отсюда понятна необходимость высадки таких видов древесных и кустарников, которые разными путями очищают окружающую человека среду от многих загрязнителей. При размножении растений часто используются различные стимуляторы роста, которые повышают всхожесть семян – при семенном и ризогенеze черенков – при вегетативном размножении растений. В дендрологии, как и в других отраслях растениеводства предпочтительно использование природных стимуляторов роста, не загрязняющих почву, а через нее и водоемы.

В Институте Биотехнологии Армении выделен штамм *Bacillus thuringiensis*, который в отход производства бактериальных инсектицидов продуцирует водорастворимый меланин. Преимуществом этого штамма является то, что он продуцирует меланин, сохраняя при этом инсектицидную активность исходного штамма. Это повышает перспективы его использования в сельском хозяйстве, ибо наши десятилетние испытания показали высокую физиологическую активность Btm на 50 видах растений – сельскохозяйственных и декоративных. Высокая физиологическая активность природных меланинов давно установлена (Борщевская, Васильева, 1999; Барабой, 2001), при этом природные меланины из других источников дороги, так как трудно выделяются из биологических объектов и нерастворимы в воде, что затрудняет их практическое использование. Обработка указанных видов Btm проводилась следующими способами: 1) замачивание семян и оснований черенков, 2) полив почвы, 3) замачивание семян + полив почвы.

Предпосевное замачивание семян в наших прежних опытах применялось на ряде овощных, бахчевых, кормовых культур и способствовало повышению всхожести и интенсивному росту проростков, что в итоге приводило к длительному и усиленному плодообразованию (Азарян и др., 2005, 2008а,б; Popov et al., 2004, 2005). Исходя из эффективности препарата на полевых культурах он был испытан также на декоративных культурах как комнатных, так и древесных. Семена альбиции ленкоранской, клена ложноплатанового, катальпы, туи западной, софоры японской на сутки замачивали в растворе Btm, после чего высевали в почву. У всех указанных культур обработка повышала всхожесть семян, усиливала рост и ветвление как корня, так и надземной массы, что способствовало формированию крупных растений, часто с разросшейся, темно-зеленой листвой.

Кратко остановимся на полезных свойствах опытных растений и затем на результатах наших опытов.

Туя западная очень распространенная в парковых посадках культура, отличающаяся рядом положительных черт: высокой морозостойкостью (она без повреждений выдерживает морозы до -40°); туя дает множество семян со 100%-ной всхожестью, легко размножается семенами, черенками, даже без применения стимуляторов роста; в отличие от других хвойных она хорошо переносит загазованность и загрязненность воздуха промышленными и транспортными выбросами и не поражается фитопаразитами; обладает высокой пластичностью к условиям внешней среды; используется как продуцент фитонцидов и сырье для лекарственных препаратов и считается одной из самых распространенных декоративных культур.

Можжевельник виргинский. Он как и другие хвойные породы используется не только как эффективный продуцент фитонцидов, но и при лечении разных заболеваний как в традиционной, так и в народной медицине. Этот хвойный кустарник чрезвычайно полезен. Там, где он посажен, воздух намного чище, за сутки один гектар можжевельника испаряет почти 30 кг фитонцидов, что достаточно, чтобы очистить атмосферу крупного города от болезнетворных организмов. Фитонциды можжевельника убивают брюшнотифозную, коклюшную и дифтерийную палочки и губительно действуют на мух.

В наших опытах обработка туи и можжевельника проведена способом полива однолетних сеянцев раствором Btm в начале весны и через 3 недели после первого полива. У обоих видов препарат стимулировал рост стебля, кушение и синтез хлорофилла, а также интенсивное развитие корневой системы и темнозеленую окраску хвои. (рис. 1, 2).

Софора японская обладает высокой декоративностью и используется также как медонос и в фармацевтической промышленности как источник рутина, содержание которого в цветках софоры достигает 12-17, а иногда до 30%. Препараты из софоры широко используются как в традиционной, так и народной медицине. Дерево софоры цветет довольно долго красивыми белыми цветками и используется в разных посадках.. Софора входит в семейство бобовых и благодаря развитию на корнях симбиотических азотфиксирующих микроорганизмов обогащает почву азотом. Растения софоры, выросшие из семян, замоченных в Btm, отличались интенсивным ростом и ветвлением стебля (рис. 3).

Лох серебристый. Зимостоек, более морозостоек, чем лох узколистный, светолюбив, но менее засухоустойчив. Устойчив к дыму и газам. Значительно лучше выдерживает городские условия, чем лох узколистный. Хорошо переносит пересадку и обрезку. Отличается довольно медленным ростом и способностью разрастаться за счет обильной корневой поросли. Размножается семенами, черенками и корневыми отпрысками.

Лох узколистный. Растет быстро, особенно в молодом возрасте. Светолюбив, засухоустойчив, обладает глубокой корневой системой, прекрасно выдерживает задымленность и загазованность воздуха. Растение достаточно морозостойко. Хорошо переносит стрижку, при посадке "на пень" дает обильную поросль, что позволяет использовать его для создания живых изгородей. Размножается семенами, черенками, отводками.

Тополь белый. Является одним из самых распространенных деревьев, он высаживается как вдоль шоссе-ных дорог, так и в населенных пунктах благодаря не только высокой декоративности, но и целебными для окружающей среды свойствам. Он лучше других деревьев очищает атмосферный воздух, так 25-летнее дерево тополя с мая по сентябрь "съедает" 44 кг углекислоты в то время как сосна лишь 10 кг. Фитонциды тополиных почек ослабляют вирусы некоторых форм гриппа. Этот неутомимый чистильщик воздуха одновременно хорошо поглощает шум, увлажняет воздух в 10 раз больше, чем ель. Тополь насыщает воздух озоном, выделяя в атмосферу большое количество фитонцидов и ароматических масел. Будучи двудомным растением тополь имеет женские экземпляры, "повинные" в страданиях аллергиков в период образования тополиного пуха. Поэтому необходимо размножать это растение, используя черенки с мужских экземпляров. Замачивание одревесневших черенков обоих видов лоха и тополя в растворе Btm привело к усиленному ризогенезу и росту стебля в длину. Через 3 недели после высадки укорененных саженцев в почву при уже заметном превосходстве их габитуса над контролем растения были политы Btm, что вызвало новую стимуляцию ростовых процессов, поскольку развитая корневая система поглотила больше препарата, чем черенки. Осенью опытные растения были выше контрольных на 80см и отличались более крупными и темнозелеными листьями, площадь которых превосходила контроль на 16 кв.см (рис. 4). После высадки их на постоянное место все опытные растения прижились в отличие от контрольных, среди которых часть не прижилась. Стимуляция ризогенеза и роста надземной массы наблюдалась и при обработке семян катальпы. Площадь листовой пластинки опытных растений на 23% превосходила контроль. Усиленный ризогенез также значительно повышал приживаемость, а также устойчивость к засухе и сильным ветрам. В наших исследованиях независимо от способа обработки, у всех видов Btm значительно усиливал рост, повышая декоративность опытных растений и их приживаемость на 15-20% по сравнению с контролем.

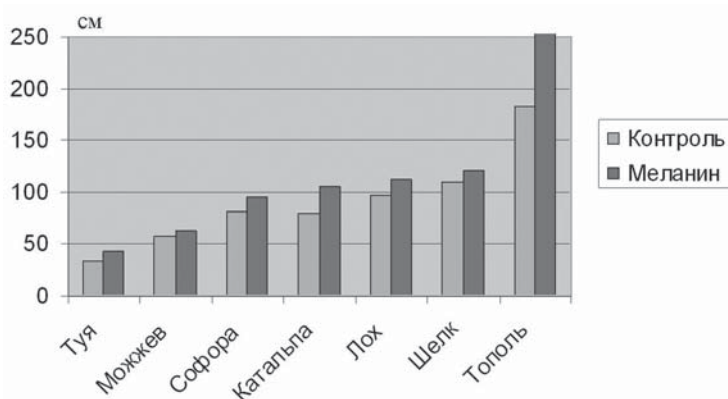


Рис. 1. Влияние Btm на рост растений.

Аналогичная стимуляция ризогенеза, роста, ветвления и вызревания побегов наблюдалась и при обработке черенков винограда (14 сортов и гибридов), причем у винограда зеленые черенки укоренились лишь при обработке Btm, что позволяет значительно повысить выход здорового посадочного материала с высокой приживаемостью. В наших первых опытах на винограде лишь однократное замачивание укороченных двуглазковых черенков сорта Армения оказалось настолько эффективным, что стимуляция роста разветвленных побегов сохранялась спустя три года после обработки (Погосян и др., 2006; Азарян и др., 2007).

Заметное усиление роста и развития растений при обработке бактериальным меланином обусловлено его ауксиноподобным действием, проявляющимся, начиная с момента обработки. Стимуляция меристематической активности проявляется в усиленном росте всего растения, в результате чего опытные растения превосходят контроль по высоте, диаметру и числу боковых ответвлений стебля и корня, по площади листьев и повышенному содержанию в листьях хлорофилла «а». Анатомическими исследованиями стеблей ряда культур установлена также стимуляция камбиальной деятельности, что проявлялось в формировании многочисленных крупных сосудов ксилемы, утолщении флоэмы, что обеспечивало опытные растения как

водой и минеральными веществами, так и продуктами фотосинтеза. У полевых культур в результате обработки повышалась урожайность. А у декоративных культур увеличение площади питания вследствие разрастания корневой системы и повышения фотосинтетической активности крупных темнозеленых листьев интенсифицируются все жизненные процессы, обеспечивается высокая приживаемость и адаптация к неблагоприятным факторам среды. У травянистых декоративных культур (12 видов) Btm также повышал декоративные качества, усиливал и продлевал период цветения. Все указанные изменения позволяют рекомендовать этот природный, экологически безопасный стимулятор, накапливаемый в отходе производства бактериальных инсектицидов для широкого использования в разных отраслях сельского хозяйства и дендрологии.



Рис. 2. Всходы катальпы: сверху – контроль, снизу – замачивание семян в Btm.

Литература

Азарян К.Г. и др. Действие бактериального меланина на рост и плодоношение томата и клубнеобразование картофеля. // Известия ГАУА. 2005. – №5. – С.5–8.



Рис. 3. Софора японская: слева – контроль, справа – замачивание семян в Btm.



Рис. 4. Тополь белый: слева – контроль, справа – замачивание семян в Btm.

- Азарян К.Г. и др.* Стимуляция ризогенеза черенков винограда // *Виноделие и виноградарство*. 2007. – №1. – С. 35–36.
- Азарян К.Г. и др.* Применение бактериального меланина при размножении плодовых и декоративных культур // *Известия ГАУА*. 2007. – №4. – С. 5–8.
- Азарян К.Г., Петросян М.Т., Попов Ю.Г.* Новый природный фитостимулятор–бактериальный меланин // *Сб. мат. межд. науч. конф. “Биология: теория, практика, эксперимент”*. – Саранск, 2008. – С. 208–210.
- Азарян К.Г. и др.* Испытание нового бактериального меланина для предпосевной обработки семян овощных культур // *Матер. межд. конф. “Актуальные направ. развития науч. исслед. по картофел. и овощеводству”*. – М., 2008. – С. 73–77.
- Барабой В.А.* Структура, биосинтез меланинов, их биологическая роль и перспективы применения // *Усп. совр. биол.*, 2001. – Т. 121. – №1. – С. 1–12.
- Борщевская М.И., Васильева С.М.* Развитие представлений о биохимии и фармакологии меланиновых пигментов. // *Вопросы мед. химии*. 1999. – №1. – С.1–11.
- Погосян К.С., Азарян К.Г., Попов Ю.Г.* Использование бактериальных препаратов в растениеводстве // *Межд. конф. “Методол. аспекты создания прецизионных технологий возделывания плодовых культур и винограда”*. – Краснодар, 2006. – Т. 2. – С.109–112.
- Popov Yu.G. et al.* Effect of melanin refined preparation of *Bacillus thuringiensis* ferment liquid of mutant strain on growth and production of pepper // *Bulletin of Armenian Agric. Academy*, 2004. – №4. – P.5–8.
- Popov Yu.G. et al.* Hormone-like influence of bacterial melanin on cultivated plants // *Revue of Cytology et Biology vegetales–Le Botaniste*. France, 2005. – №28. – P. 252–259.

Композиции древесных растений на урбанизированных территориях

Е. Алекнайте

Коллегия предпринимательства и технологий г. Клайпеды
Ул. Смилтелес 37-34, Клайпеда, Литва
E-mail: pakalnute80@gmail.com

Plant compositions in the urban environment

E. Aleknaite

Plant compositions should be attractive in the urban environment all the year round. These compositions should match not only in color and height but also in conditions of growth: soil lighting and resistance to pollution.

Зелёные насаждения вместе с постройками формируют структуру города, обогащают архитектурную композицию зданий, создают зелёные пространства города (парки, скверы, рекреационные зоны и др.), формируют городской облик и эстетическую панораму, гарантируют экологическую стабильность и создают жителям хорошие условия жить, работать, учиться и отдыхать.

Зелёные насаждения должны улучшать качество окружающей среды, дать условия жителям вести здоровый образ жизни и отдыха. Все зелёные насаждения в городе необходимо сохранить как эстетические, экологические, исторические и также для национальной культуры важные элементы ландшафта.

Всем приятно наслаждаться окружающей средой города, которая полна зелёных насаждений. В урбанизированных территориях необходимы разные эстетические композиции зелёных насаждений. Эстетика, как в искусстве, так и в природе способствует доброте между людьми и природой.

Методика и результаты исследований

Создавая композиции древесных растений необходимо правильно сгруппировать растения. Самые частые ошибки компонования декоративных деревьев и кустарников:

1. сажают слишком густо;
2. растения не подходят друг к другу по цветочной гамме или по форме кроны;
3. они нуждаются разных условий роста или мешают друг другу.

Подбирая каждое растение должны знать, как и где будем его сажать – группами или по одному, в центре или на окраине и т. д. Очень важно так подбирать растения, чтобы, когда они подрастут, не заглушали друг друга.

Группами посаженные растения должны сочетаться не только по внешности, но и по условиям роста. Одному растению нужно больше солнца, другому – больше тени, а другие растения нуждаются разных условий почвы. Важный фактор, чтобы все растения в композиции росли одинаково быстро.

Все древесные растения должны быть посажены так, чтобы ими можно было наслаждаться во все времена года. Зелёные насаждения должны быть декоративными круглый год. Летом и осенью окружающую среду украшают разные цветущие, с интересными пёстрыми цветными листьями или декоративными плодами древесные растения. Сублинную и гармоничную цветную схему летом можно создать, компонова пурпурную листву с красным или голубым цветом. Например, дерево *Cotinus coggygria* Scop. 'Royal Purple' с пурпурно красными листьями подходит к тёмно-красным розам или к светло-голубой окраске. Вместо этого дерева можно подобрать *Corylus avellana* L. форму с красными листьями 'Fuscorubra'. Красиво выглядит *Betula pendula* Roth форма с красными листьями 'Purpurea', или *Fagus sylvatica* L. форма 'Purpurea Latifolia'. Это дерево стойкое зимним к морозам и городскому загрязнению.

Желая создать впечатляющие контрасты, пурпурные растения можно компоновать с растениями с желтыми цветами или листьями. Например – пурпурные *Berberis* L. рядом с кустарниками *Philadelphus coronarius* L. форма 'Aureus'. Подходит и *Sambucus racemosa* L. форма 'Plumosa Aurea'. Тёмно пурпурные растения – прекрасный фон, в котором выделяется большинство других цветов. Кустарники *Berberis x ottawensis* С.К. Schneid форма 'Purpurea' посаженные в группах, создают темный фон, в котором лучше чем в зелёном выделяются другие более мелкие растения. Интересная *Lonicera caprifolium* L. и *Hypericum* L. композиция.

Таблица 1. Растения с разной расцветкой хвои и веток

| Название растения | Высота растения, м | Расцветка хвои |
|---|--------------------|-----------------------------|
| <i>Abies concolor</i> | 20-25 | Синевато - зелёная |
| <i>Abies concolor</i> , <i>Violaceae</i> ' | 15-25 | Синевато - серебристая |
| <i>Chamaecyparis lawsoniana</i> ' <i>Alumii</i> ' | 6-10 | Синевато - серая |
| <i>Chamaecyparis lawsoniana</i> , <i>Aurea</i> ' | 5-8 | Золотисто - жёлтая |
| <i>Chamaecyparis lawsoniana</i> ' <i>Blue Surprise</i> ' | 4-8 | Синевато - зелёная |
| <i>Chamaecyparis lawsoniana</i> ' <i>Glauca Globus</i> ' | 1-1,5 | Синевато - зелёная |
| <i>Chamaecyparis lawsoniana</i> ' <i>Stewartii</i> ' | 5-7 | Желтовато - зелёная |
| <i>Chamaecyparis obtusa</i> ' <i>Coralliformis</i> ' | 0,5 | Синевато - зелёная |
| <i>Chamaecyparis pisifera</i> ' <i>Boulevard</i> ' | 2-3 | Синевато - серебристая |
| <i>Chamaecyparis pisifera</i> ' <i>Filifera</i> ' | 1-1,5 | Бело - пёстрая |
| <i>Chamaecyparis pisifera</i> ' <i>Filifera Aurea</i> ' | 1,5-3 | Золотисто - жёлтая |
| <i>Chamaecyparis pisifera</i> ' <i>Filifera</i> | 0,8-1,2 | Желтовато - пёстрая |
| <i>Chamaecyparis pisifera</i> ' <i>Plumosa Aurea</i> ' | 4-7 | Золотисто - жёлтая |
| <i>Chamaecyparis pisifera</i> ' <i>Plumosa Aurea</i> ' | 1-1,5 | Золотисто - жёлтая |
| <i>Chamaecyparis pisifera</i> ' <i>Plumosa Flavescens</i> ' | 0,5-1 | Светло - жёлтая |
| <i>Chamaecyparis pisifera</i> ' <i>Snow</i> ' | 0,5-0,6 | Белая |
| <i>Chamaecyparis pisifera</i> ' <i>Squarrosa</i> ' | 8-15 | Синевато - серебристая |
| <i>Juniperus communis</i> ' <i>Depressa Aurea</i> ' | 0,3-0,4 | Жёлтая |
| <i>Juniperus davurica</i> ' <i>Expansa Variegata</i> ' | 0,1-0,15 | Бело - пёстрая |
| <i>Juniperus x media</i> ' <i>Pfitzeriana Aurea</i> ' | 0,5-1 | Золотисто- жёлтая |
| <i>Juniperus x media</i> ' <i>Pfitzeriana Glauca</i> ' | 0,5-1 | Синевато - серебристая |
| <i>Juniperus sabina</i> , <i>Variegata</i> ' | 0,3-0,5 | Бело - пёстрая |
| <i>Juniperus sargentii</i> | 0,5-1 | Синевато - зелёная |
| <i>Juniperus sargentii</i> ' <i>Glauca</i> ' | 0,4-0,6 | Серебристо - синяя |
| <i>Juniperus squamata</i> ' <i>Blue Carpet</i> ' | 0,3-0,4 | Синевато - серая |
| <i>Juniperus squamata</i> ' <i>BlueStar</i> ' | 0,5-1 | Синевато - серая |
| <i>Juniperus squamata</i> ' <i>Meyeri</i> ' | 2-3 | Синевато - серебристая |
| <i>Picea abies</i> ' <i>Aurea</i> ' | 10-15 | Золотисто - жёлтая |
| <i>Picea glauca</i> | 15-20 | Синевато - зелёная |
| <i>Picea glauca</i> ' <i>Alberta Globe</i> ' | 0,5-0,6 | Синевато - зелёная |
| <i>Picea glauca</i> ' <i>Conica</i> ' | 1,5-2 | Синевато - зелёная |
| <i>Picea glauca</i> ' <i>Echiniformis</i> ' | 0,3-0,5 | Синевато - зелёная |
| <i>Picea glauca</i> ' <i>Laurin</i> ' | 1,5-3,5 | Синевато - зелёная |
| <i>Picea glauca</i> ' <i>Glauca Globosa</i> ' | 1-1,5 | Синевато - серебристая |
| <i>Picea pungens</i> ' <i>Koster</i> ' | 15-20 | Синевато - серебристая |
| <i>Pinus koraiensis</i> | 15-20 | Бледно - зелёная |
| <i>Pinus mugo</i> ' <i>Ophir</i> ' | 1-1,5 | Золотисто - жёлтая |
| <i>Pinus pumila</i> | 2-3 | Синевато - зелёная |
| <i>Pinus sylvestris</i> ' <i>Glauca Compacta</i> ' | 2-3 | Синевато - зелёная |
| <i>Pinus sylvestris</i> ' <i>Waterery</i> ' | 3-4 | Синевато - зелёная |
| <i>Pseudotsuga menziesii</i> var. <i>glauca</i> | 15-20 | Синевато - зелёная |
| <i>Taxus baccata</i> ' <i>Dovastonii Aurea</i> ' | 2-3 | Золотисто - жёлтая |
| <i>Taxus baccata</i> ' <i>Elegantissima</i> ' | 2-3 | Светло - жёлтая |
| <i>Taxus baccata</i> ' <i>Fastigiata Aurea</i> ' | 1,5-2 | Золотисто - жёлтая |
| <i>Taxus baccata</i> ' <i>Semperaurea</i> ' | 1,5-2 | Золотисто - жёлтая |
| <i>Thuja occidentalis</i> ' <i>Alba</i> ' | 2-5 | Белые верхушки побегов |
| <i>Thuja occidentalis</i> ' <i>Argentea</i> ' | 5-10 | Бело - пёстрая |
| <i>Thuja occidentalis</i> ' <i>Aurescens</i> ' | 4-5 | Золотисто - жёлтая |
| <i>Thuja occidentalis</i> ' <i>Cristata</i> ' | 5-8 | Бело - пёстрая |
| <i>Thuja occidentalis</i> ' <i>Elegantissima</i> ' | 6-10 | Желтоватые верхушки побегов |
| <i>Thuja occidentalis</i> ' <i>Ellwangeriana Aurea</i> ' | 1,5-3 | Золотисто - жёлтая |
| <i>Thuja occidentalis</i> ' <i>Golden Globe</i> ' | 1-1,5 | Жёлтая |
| <i>Thuja occidentalis</i> ' <i>Rheingold</i> ' | 1-1,5 | Золотисто - жёлтая |
| <i>Thuja plicata</i> ' <i>Zebrina</i> ' | 2-3 | Желтовато - пёстрая |
| <i>Thujopsis dolabrata</i> ' <i>Variegata</i> ' | 1,5-3 | Бело - пёстрая |

Интересные композиции зелёных насаждений создаются из хвойных зелёных насаждений, согласуя серебристо голубые, золотисто жёлтые и темно зелёные цвета хвойных деревьев. Такие композиции не нуждаются в особом уходе и радуют жителей зимой и летом. Такие композиции подходят, когда доминируют каменные или бетонные здания.

Композиции хвойных деревьев выглядят мрачно, поэтому часто делаются композиции из хвойных, лиственных растений и многолетних цветов. В таких композициях хвойные деревья должны составлять не более 25–30% ассортимента растений.

Выводы

Гармоничные композиции древесных растений увеличивают эстетическую ценность урбанизированных территорий.

1. Древесные растения по величине и окраске нужно группировать так, чтобы ими можно было радоваться круглый год.
2. Древесные растения в композициях должны сочетаться не только по окраске и высоте, но и по условиям роста: по почве, освещению и устойчивости к загрязнению.

Литература

- Гаранович И.М. Декоративное садоводство. – Минск, 2005.
Майер В. Der neue Kosmos-Baumführer. – Штутгарт, 2006.
Навасайтис М. Dendrologija. – Вильнюс. 2004.
Вайделис Э. Zalioji sodybos skraiste. – Каунас, 1996.

УДК 635.925:582.711.712:631.526.2(477, 75)

© Ю.Я. Арбатская

Розы от фирмы «Мейян» в саду музея А.П. Чехова в Ялте

Ю.Я. Арбатская

Алупкинский дворцово-парковый музей-заповедник, г. Алупка, Украина
E-mail: juta64@gmail.com

The roses from company “Meilland” in Chehov’s Garden in Yalta

Yu.Ya.Arbatskaya

9 varieties and species of old roses, which are recommended for wide use in landscape gardening on the South Coast of the Crimea, are growing in the Chehov’s Garden in Yalta as a present from company “Meilland”.

Эта история началась весной 2007 г., когда к нам в Ялту «инкогнито» прибыла главный редактор журнала «Вестник цветовода» Елена Иллеш. Приехала она с самой банальной для нашего города целью – отдохнуть, а заодно насладиться красотами южнобережных садов и парков и познакомиться с местными специалистами (журналист и в отпуске на работе). Именно тогда и состоялось наше с ней знакомство. Вместе мы посетили наиболее интересные парки Южного берега Крыма, в числе которых был и мемориальный сад музея А.П. Чехова в Ялте. Здесь завязалась доверительная беседа с сотрудниками музея. Его директор Алла Георгиевна Головачева поделилась проблемами и опасениями по вопросам содержания мемориального сада, который является неотъемлемой частью музея, полон мемориальных растений, посаженных руками самого Антона Павловича, а позднее Марией Павловной Чеховой, сестрой писателя. Мы с Еленой Эвальдовной долго находились под впечатлением этого разговора и продолжали обсуждать поднятые проблемы. При более чем скудном финансировании музея А.П. Чехова, проблемы его сада на первый взгляд казались неразрешимыми. Мы так и не смогли придумать ничего, что могло бы изменить сложившуюся ситуацию. Е.Э. Иллеш уехала в

Москву, но, очевидно, никак не могла отделаться от этих мыслей, потому что уже через несколько дней она позвонила и радостно сообщила: «У меня гениальная идея, я знаю, как помочь чеховскому саду, журнал – это трибуна и мы должны ею воспользоваться!». Совсем скоро, в июньском (12) номере журнала «Вестник цветовода» появилась статья Е. Иллеш «110 лет саду Чехова в Ялте», где впервые была озвучена программа акции благотворительной помощи мемориальному саду дома-музея А.П. Чехова в Ялте, приуроченной к 110-летию юбилею с момента закладки сада, который будет торжественно отмечен в 2009 г. Каждый следующий номер журнала содержал информацию для своих читателей о ходе благотворительной акции. Призыв редакции журнала помочь мемориальному саду А.П. Чехова вызвал невероятный отклик среди читателей, авторов, сотрудников редакции и друзей журнала, объединив их одним благородным стремлением. «Саду А.П. Чехова не хватает красок и ароматов, - писала Елена Иллеш, - Их можно вернуть, если подобрать и восстановить цветочный ассортимент, соответствующий чеховской эпохе» (Вестник цветовода, 2007; 2008).

По признанию самого Антона Павловича, садоводство было его любимейшим делом после литературы. Фонды музея располагают множеством документов и фотографий, подтверждающих этот факт. Сам Антон Павлович писал об этом: «Мне кажется, что я, если бы не литература, мог бы быть садовником» (Из письма..., 1980б). Настольными книгами великого русского писателя стали каталоги растений и ботанические журналы (Проект..., 1982). Закладке собственного сада предшествовала тщательная подготовительная работа по изучению ассортимента растений Южного берега Крыма, опыта устройства садов и парков, ознакомление с коллекциями растений. В начале 1899 г. редактор-издатель журнала «Русская мысль» В.М. Лавров, посылает в подарок книгу П.П. Золотарева «Флора садоводства». Эта книга очень помогла А.П. Чехову в изучении растений, произрастающих в Крыму. В книге рукой А.П. Чехова сделаны пометки разноцветными карандашами. Сохранилось письмо А.П. Чехова в садовое заведение «Синоп» с заказом декоративных растений для сада (Отдел...). Чехов выписывает также растения из питомников Одессы, Никитского сада; покупает семена у Иммера, Лисицына и других в Москве. Советует П.Ф. Иорданову: «Я написал в Одессу, чтоб Вам выслали каталоги. Фруктовые деревья выписывайте от Дайбера, а все остальные – от Гоше. Рекомендую пирамидальную акацию, пирамидальную шелковицу, пестролистный клен и берлинский тополь, а из кустов – айву (*cydonia*) и *desmodium*» (Из письма..., 1980а).

Ведущие специалисты научных учреждений с готовностью согласились помочь в подборе ассортимента. Ассортимент флоксов чеховского времени помогли восстановить дизайнер из Санкт-Петербурга Светлана Воронина и известный селекционер Елена Константинова. Пионы, которые могли бы расти в саду А.П. Чехова, помог подобрать Владимир Дубров. Экспертом по культуре ирисов согласился быть Юрий Пирогов. Консультативную помощь по сортименту роз согласилась оказать известный московский специалист и коллекционер Галина Панкратова. Ассортимент тюльпанов и других луковичных, близких к сортам чеховского периода помог подобрать главный садовник Аптекарского огорода Антон Дубенюк. Ассортимент хризантем, физиономически близкий сортам чеховского периода, порекомендовала научный сотрудник ГБС РАН Наталия Швырева. Теневыносливые и засухоустойчивые почвопокровные растения помогла подобрать сотрудник Главного ботанического сада РАН Р.А. Карписонова. Редкие виды травянистых растений предложил сотрудник ботанического сада МГУ Е.В. Ключиков.

С просьбой пожертвовать средства и посадочный материал вышеперечисленных растений Е. Иллеш обращалась со страниц журнала к питомникам, садовым центрам, ботаническим садам, коллекционерам и любителям-цветоводам всех стран. Был открыт специальный счет для пожертвований организаций и граждан. Для контроля за распределением полученных от благотворителей средств был учрежден попечительский Совет, возглавить который согласился народный артист России, лауреат Государственной премии РФ А.В. Петренко. В состав совета вошли директор дома музея А.П. Чехова в Ялте А.Г. Головачева, телеведущий, лауреат премии ТЭФИ Михаил Кожухов, журналист, лауреат Государственной премии РФ Юрий Рост, представители ботанических садов Москвы, Петербурга, а также музея А.П. Чехова в Мелихове. Курировать размещение полученных от дарителей растений в саду в качестве ландшафтного архитектора пригласили автора этой статьи, Ю.Я. Арбатскую.

Очень трогательным было то, что первыми на призыв откликнулись «друзья журнала», цветоводы-любители, в большинстве своем малообеспеченные люди пенсионного возраста, готовые поделиться нужными сортами тех или иных растений из собственных частных коллекций. Имена всех дарителей вне зависимости от размера вклада в благотворительную программу были перечислены на страницах журнала «Вестник цветовода», а также выложены на сайте журнала (Вестник цветовода, 2007, 2008).

К зарубежным партнерам, работающим сегодня на российском и украинском рынках, мы обратились на международной выставке «Цветы-2007». Очень приятно было, что большинство менеджеров из разных стран

Европы хорошо знали великого русского писателя и с пониманием отнеслись к нашей инициативе. Однако в числе первых реальную и безвозмездную помощь предложила известная французская фирма «Мейян». Это семейное предприятие, основанное в 1850-х гг., традиции которого сохраняются уже шестым поколением селекционеров (Rondeau Anne-Sophie, 1998). Главное направление деятельности фирмы - селекция садовых роз. Нужно отметить, что розы и в саду, и в сердце Антона Павловича занимали особое место. Именно этим красивоцветущим кустарникам А.П. Чехов уделял больше всего внимания, заботы и любви. В своем письме к В.И. Немировичу-Данченко он пишет: «Одних роз посадил сто – и все самые благородные, самые культурные сорта...». До сегодняшних дней сохранилась и ежегодно обильно цветет *Rosa banksiae 'Lutea'*, посаженная собственными руками Антона Павловича в 1899 г. Будучи педантичным человеком, А.П. Чехов фиксировал в специальной «садовой тетради» названия всех растений, высаженных в пределах сада, чем, безусловно, очень облегчил нашу задачу, но только садовые розы были перечислены в ней по сортам (в количестве 68). Этот список был передан специалистам-родологам научных и производственных учреждений разных стран для поиска и возможного восстановления данных сортов в качестве музейных единиц.

Главный менеджер фирмы «Мейян» по странам СНГ Филипп Манги любезно согласился передать саду А.П. Чехова 8 старинных сортов из своего каталога. Действительно, уже в октябре 2007 г. Филипп вошел в калитку чеховского сада с большим чемоданом, из которого извлек 40 саженцев и лично участвовал в посадке. Это были сорта '*Blanche Moreau*', '*Joseph's Coat*', '*The Fairy*', '*Felicite et Perpetue*', '*Desprez a Fleurs Jaunes*', '*New Dawn*', '*Mme Gregoire Staechelin*', '*Zephirine Drouin*'.

'*Blanche Moreau*' (Moreau-Robert, 1880). Цветки белого цвета, размером до 7 см, полные, махровые, обладают стойким и сладким ароматом. Цветение однократное, обильное, цветы располагаются по всей длине побега. В высоту куст достигает 1,75 м. Листья темно-зеленые. Сорт слабо устойчив к ложной мучнистой росе, а после дождя цветы часто теряют свою форму (Encyclopedie, 2004).

'*Joseph's Coat*' (Amstrong, 1964). Этот сорт особенно привлекает внимание своими разноцветными цветами. При распускании цветы сначала имеют ярко-желтую середину с красными пятнами по краю лепестков, затем цветы меняют свою окраску на оранжевую, а ближе к концу цветения они изменяют свой цвет на ярко-вишневый. Поскольку цветы распускаются не одновременно, то куст издали выглядит, как многоколосный. Высота куста до 1,5 м. Цветы полумахровые, в диаметре достигают 7 см, собраны в соцветия по 2–5. Листья темно-зеленые и блестящие. Устойчив к вредителям и болезням. Сорт получил признание на конкурсе в Багателе в 1964 г. (Encyclopedie, 2004).

'*The Fairy*' (Bentall, 1932) имеет синонимическое имя '*Feerie*'. Это полиантовая роза, высота куста не превышает 75 см, но в диаметре куст достигает полутора метров, создавая тем самым аналогию ковровых многолетних растений. '*The Fairy*' из-за легкости выращивания и ухода – одна из самых популярных полиантовых роз в мире. Цветы достигают диаметра 4 см, собраны в соцветия от 10 до 40 помпонных цветков. Цвет цветка вначале ярко-розовый, затем бледнеет до розового, и к окончанию цветения превращается почти в белый. Такое изменение цвета характерно в те дни, когда воздух хорошо прогрет. Цветение розы позднее, но продолжается до самой осени, а в Крыму до самых заморозков. Листья блестящие, светло-зеленые, поражается черной пятнистостью в районах с принудительным орошением. Роза хорошо черенкуется, часто используется в смешанных цветочных массивах и превосходно согласуется с различными ландшафтными проектами. Сорт устойчив к вредителям и болезням (Encyclopedie, 2004).

'*Felicite et Perpetue*' (A.A. Jacques, 1827). Цветки бледно-кремовые, средние, густомахровые (80–85 лепестков), помпоновидные, легко раскрывающиеся, ароматные, собраны в соцветия от 5 до 11 штук, на прочных цветоножках. Диаметр цветка 5–6 см, продолжительность цветения одного цветка 8–10 дней, одного соцветия 12–16 дней. Цветки устойчивы к выгоранию и неблагоприятным метеорологическим условиям. Цветение однократное, но очень обильное, с начала июня до начала июля. Листья темно-зеленые, глянецовые, средние, длиной 8–9 см, шириной 6–7 см, с количеством листочков 5–7, в условиях ЮБК – вечнозеленые. Кусты широко раскидистые, очень рослые, плетистые побеги мощные, гибкие, до 12 м высотой. Средне устойчив к вредителям и болезням, очень устойчив к неблагоприятным условиям произрастания. На ЮБК часто используют в качестве опор кроны деревьев, в том числе и хвойных (Encyclopedie, 2004).

'*Desprez a Fleurs Jaunes*' (Desprez, 1830). Цветки желто-оранжевые, имеют много оттенков: от лососевого до цвета слоновой кости. Встречаются даже почти белые цветы. Диаметр цветков до 6 см. Аромат розы стойкий, сладковатый. Цветение продолжительное и ремонтантное, порой до ноября месяца. Для сухого и теплого климата ЮБК эта роза подходит чрезвычайно, но в дождливое время сильно повреждается ложной мучнистой росой. Куст вырастает очень быстро, достигает 5 м в высоту, в диаметре – до 3,5 м. Листья пышные, бледно-зеленого оттенка. Требуется опоры, прекрасно формируется (Encyclopedie, 2004).

'*New Dawn*' (Somerset Rose Nurs., 1930). – Цветки нежно-розовые, махровые (30–35 лепестков), легко раскрывающиеся, чашевидные, собраны в небольшие соцветия по 3–6, редко до 9–10 штук, на прочных цветоножках. Диаметр цветка 8–9 см, продолжительность цветения одного цветка 5–7 дней, одного соцветия – 8–12 дней. Цветки устойчивы к выгоранию и неблагоприятным метеорологическим условиям. Первое цветение обильное, в отдельных случаях ремонтирует единично. Цветет со второй декады июня до второй декады июля. Листья темно-зеленые, глянцевые, длиной 13–14 см, шириной 8–9 см, с количеством листочков 3–5. Кусты рослые, мощные, побеги гибкие, прочные, длиной до 3.5 м. Устойчив к вредителям и болезням. Нуждается в опоре, может быть использован для оформления опор всех типов (Encyclopedie, 2004).

'*Mme Gregoire Staechelin*' (P. Dot, 1927). Розу относят к плетистым из разряда модерн. Цветет роза только раз в году, но цветение ее очень обильное, а размер цветков – свыше 13 см в диаметре. «*Mme Gregoire Staechelin*» – сорт с очень ранним цветением, где бы эта роза ни росла: будь то в жарком или умеренном климате. Цветы пурпурные и элегантные, несколько удлиненной формы. Обратная сторона лепестков более темная. Цветки закладываются как в соцветиях (2–4 цветка), так и поодиночке. Аромат розы стойкий, сладковатый. Осенью на месте цветков появляются крупные оранжевые плоды. Листья крупные, блестящие. Высота куста – до 6м, диаметр куста 2,5 м. Нуждается в опоре (Encyclopedie, 2004).

'*Zepherine Drouin*' (Bizot, 1868). Высота куста 3м, цветение непрерывное, ремонтантное, размер цветка 9см, аромат очень сильный и стойкий. Цветы имеют основной оттенок розово-вишневым, белые штрихи исходят из центра, проходя по лепесткам. Цветки собраны в соцветия (от 3 до 5), либо одиночные. Зацветает роза одной из первых, а заканчивает цветение чуть ли не самой последней, с первыми заморозками. Сорт боится пятнистости, ложной мучнистой росы и ржавчины. Назван в честь Mme Zepherine Drouin, которая была женой садовода-любителя, разводившего розы на юге Франции, на Лазурном берегу (Encyclopedie, 2004).

Из переданных фирмой «Мейян» сортов 4 относятся к группе плетистых крупноцветковых: '*Desprez a Fleurs Jaunes*', '*New Dawn*', '*Mme Gregoire Staechelin*', '*Zepherine Drouin*', 1 сорт к группе рамблер: '*Felicite et Perpetue*', 1 сорт к группе полиантовых: '*The Fairy*', 1 сорт к группе мускусных: '*Blanche Moreau*', 1 сорт к группе чайно-гибридных: '*Joseph's Coat*'. Каждый из них занял в чеховском саду достойное место, согласно своим биологическим и экологическим характеристикам.

Но главным подарком фирмы «Мейян» музею А.П. Чехова в Ялте стало появление в честь юбилея чеховского сада нового сорта «*Антон Чехов*» (Meilland), посадочный материал которого был передан весной 2008 года и занял достойное место в садовой экспозиции. В апреле 2009 г. состоится официальная презентация этого сорта на международной выставке «Цветы-2009» в Киеве. В каталоге фирмы «Мейян» 2009 г. об этом сорте говорится следующее: «Роза, созданная в память о великом русском писателе А.П. Чехове, – это еще один шаг к идеалу. Крупный цветок темно-розового цвета, сказочный аромат, удивительная стойкость к заболеваниям, которой способен добиться лишь «Мейян». Этот сорт получил уже 8 наград. Его характеристики – крепкий куст высотой 80-150 см, крупные цветы диаметром до 13 см формы, близкой к «ностальгической», махровые с количеством лепестков 35, аромат насыщенный с нотками розы, лимона и фруктов» (Meilland, 2009).

Попасть в мемориальный дом А.П. Чехова можно только по дорожкам его сада. Теперь посетителей у входа встречает сам «Антон Чехов», воплотившись в прекрасный совершенный ароматный цветок розы.

Литература

Вестник цветовода. – № 12–22, 2007, – № 19–20, 2008.

Из письма А.П. Чехова, от 29 января 1900 г. // ПССП. В 30 т., – М., 1980 а. – Т. 9. – С. 33.

Из письма А.П. Чехова, от 20.02.1900 г. // ПССП в 30 т., М., 1980 б. – Т. 9. – С. 45.

Отдел рукописи Государственной библиотеки СССР им. В.И. Ленина. Фонд 331, картон 70, ед. хран. 97.

Проект реставрации мемориального сада А.П. Чехова в Ялте. – М., 1982.

Encyclopedie des roses. – Gallimard, 2004. – 456 p.

Meilland. – Paris, 2009. – 35 p.

Rondeau Anne-Sophie. The Grand Rose Family. – Rustica Editions. – Paris, 1998. – 143 p.

УДК 635.9+625.77

© Г.С. Вараксин, Ю.В. Кладько

Использование древесных растений-интродуцентов в озеленении города Красноярска

Г.С. Вараксин, Ю.В. Кладько

Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН, г. Красноярск, Россия

E-mail: var@ksc.krasn.ru

Planting Alien Woody Plants in Krasnoyarsk Town

G.S. Varaksin, Yu.V. Kladko

Any town green area can function well only provided that it is regularly enriched by new plant species. For this reason, potential use of alien plants for making Krasnoyarsk green sites more diverse was analyzed. The study involved investigation of alien woody plant species composition, current condition, esthetic value, vigor, and resistance to low winter air temperatures. The study revealed that certain alien woody species can be recommended for planting in different green areas of the town, with the species choice depending on local air pollution.

Полноценное функционирование городских насаждений невозможно без обогащения существующих посадок новыми видами растений.

Целью работы является изучение состояния и перспективности использования древесных растений-интродуцентов в озеленении города Красноярска.

Исследование состояния редких видов интродуцентов проводилось в Центральном районе города Красноярска. Площадь исследуемого участка – 52,6 га, включает различные группы территорий: жилые дворы, скверы, магистрали. Посадки также делятся по видам: одиночные (солитер), рядовые и групповые. Проводилось изучение видового состава интродуцентов, зимостойкости, декоративности, жизнестойкости и жизненной формы их в разных условиях.

Анализ посадок интродуцентов на выделенном участке показал, что они представлены 7 видами древесных растений разного географического происхождения (табл. 1). Названия видов древесных растений-интродуцентов даны по И.Ю. Коропачинскому, Т.Н. Встовской (2002), Р.И. Лоскутову (1991), С.Я. Соколову (1958).

Выяснилось, что наиболее многочисленным видом в посадках Центрального района г. Красноярска среди интродуцентов является липа мелколистная. Единичными экземплярами представлены дуб монгольский и туя западная. Наибольшее количество (52–100%) экземпляров ореха маньчжурского, тополя белого, липы мелколистной высажено на территории магистралей. Здесь же произрастают все экземпляры дуба монгольского и туя западная. В скверах, по сравнению с жилыми дворами, интродуценты представлены большим количеством экземпляров, но они не отличаются видовым разнообразием.

Анализ природных ареалов интродуцентов показал, что все они произрастают в более теплообеспеченных областях, чем южная часть Средней Сибири, к которой относится Красноярск. Так, дуб монгольский и орех

Таблица 1. Количественный и видовой состав интродуцентов

| Вид | Кол-во экземпляров, шт. | % к общему кол-ву |
|---|-------------------------|-------------------|
| Туя западная (<i>Thuja occidentalis</i> L.) | 1 | 0,3 |
| Дуб монгольский (<i>Quercus mongolica</i> Fisch.) | 2 | 0,6 |
| Орех маньчжурский (<i>Junglans mandshurica</i> Maxim.) | 10 | 3,6 |
| Конский каштан обыкновенный (<i>Hippocastanum vulgare</i> Gaertn.) | 35 | 10,6 |
| Тополь белый (<i>Populus alba</i> L.) | 43 | 13,1 |
| Кизильник блестящий (<i>Cotoneaster lucidus</i> Schlecht.) | 19 | 5,8 |
| Липа мелколистная (<i>Tilia cordata</i> Mill.) | 218 | 66,0 |
| Всего: | 328 | 100 |

маньчжурский произрастают в Приамурье и Приморье, тополь белый - в пойменных лесах центральных и южных районов европейской части России, юга западной Сибири, Крыма, Кавказа, Казахстане и Средней Азии; липа мелколистная – в европейской части России, а также в Карпатах, в Крыму, на Кавказе и Урале, местами заходя в Западную Сибирь. Наиболее теплолюбивым видом является здесь конский каштан, родина которого – леса Балканского полуострова (Булыгин, Ярмишко, 2001).

Наибольшее количество исследуемых экземпляров произрастают на территории магистрали (269 штук), а наименьшее – в сквере (20 штук).

Если анализировать распределение по видам посадок, то можно сделать вывод, что наибольшее количество экземпляров изучаемых видов произрастает в рядовых посадках (211 штук), а наименьшее - в одиночных (53 штуки).

Зимостойкость является одним из ключевых критериев при решении вопроса об интродукции вида в районы, с отличающимися от естественного ареала вида климатическими факторами.

Делая выводы по всем типам территорий, можно сказать, что анализ зимостойкости позволил выявить виды, которые проявили высокую устойчивость в условиях зимы 2006-2007 г.г. В первую очередь, это все экземпляры каштана конского, которые были защищены специальными укрытиями из прозрачного пластика. Подобную устойчивость во всех группах территорий показали - орех маньчжурский, дуб монгольский, кизильник блестящий, которые, как и все остальные виды, зимовали без укрытий. Тополь белый и липа мелколистная получили повреждения, что объясняется обмерзанием у некоторых экземпляров не только большей части длины однолетних побегов, но и более старых ветвей. Следует отметить, что подавляющее количество экземпляров этих видов (58-70%) вполне зимостойки на всех территориях.

Жизнеустойчивость характеризует рост и развитие дерева. Она оценивается от 1 (здоровое дерево с признаками хорошего роста и развития) до 5 баллов (дерево усохшее или со слабыми признаками жизнеспособности). В сквере деревья должны быть с хорошо развитой кроной и здоровой декоративной листвой.

Проведя исследования по жизнеустойчивости видов, можно выделить виды, которые проявили наибольшую жизнеустойчивость. Это дуб монгольский, туя западная, орех маньчжурский и кизильник блестящий. Также неплохой жизнеустойчивостью характеризуются и остальные виды интродуцентов.

В основу эстетической оценки заложены показатели, характеризующие декоративность деревьев, их уникальность, физиологическое состояние, повреждение и местоположение. К эстетическому виду на территории сквера предъявляются наиболее высокие требования. Исследования эстетической оценки насаждений на территориях различного типа показали, что большинство видов оценивается на 1 балл, что характеризует состояние как очень хорошее. Более низкий балл (2) получен на территории жилого двора у тополя белого (20%) и на территории магистрали также у тополя белого (4%) и у липы мелколистной (3%). Исходя из вышеприведенного, можно утверждать, что данные виды характеризуются высоким баллом эстетической оценки на всех территориях.

Исходя из данных, полученных в ходе исследований, можно сделать следующие выводы:

1. Наибольшее количество древесных растений-интродуцентов произрастает на территории магистрали (269 шт.), а наименьшее количество – на территории сквера (20 шт.).

2. Большинство интродуцентов встречается в рядовых посадках, а наименьшее – в одиночных (53 шт.).

3. Изучение зимостойкости показало, что подавляющее число экземпляров (58-70%) вполне зимостойки на всей территории. Наибольшую зимостойкость в 100% случаев проявляет липа мелколистная и только на территории жилого двора.

4. Наибольшую жизнеустойчивость проявили дуб монгольский, туя западная, орех маньчжурский и кизильник блестящий. Этот показатель у тополя белого и липы мелколистной на территории магистрали выше, чем на других типах территорий.

5. Исследования эстетической оценки насаждений на территориях различного типа показали, что большинство видов оценивается на 1 балл, что характеризует состояние как очень хорошее. Более низкий балл (2) получен на территории жилого двора у тополя белого (20%) и на территории магистрали также у тополя белого (4%) и у липы мелколистной (3%).

6. Большинство видов характеризуется средней побегообразовательной способностью на всех типах территорий, что соответствует их биологической характеристике. Наибольшая побегообразовательная способность у туи западной.

Результаты исследований позволяют рекомендовать при озеленении на территориях со средней степенью загрязненности (содержание ВВ и ОВ незначительно превышает ПДК) орех маньчжурский, кизильник блестящий. Тополь белый и липа мелколистная рекомендуются в посадки на территориях скверов и жилых дворов. Каштан конский обыкновенный требует особого ухода (укрытие на зиму), и его рекомендуется высаживать на

территории сквера, где наиболее благоприятные для произрастания условия (по сравнению с другими типами территорий). Дуб монгольский и туя западная рекомендуются высаживать на территориях со сниженной загрязненностью воздуха (территории скверов и жилых дворов).

В целом же, можно утверждать, что большинство видов интродуцентов хорошо адаптируются к природно-климатическим условиям и антропогенной нагрузке города Красноярска.

Литература

Булыгин Н.Е. Дендрология. – М.: МГУЛ, 2001. – 528 с.

Соколов С.Я. Деревья и кустарники СССР. – М.: Изд-во АН СССР, 1958. – 977 с.

Коропачинский И.Ю. Древесные растения азиатской России. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал “Гео”, 2002. – 707 с.

Лоскутов Р.И. Интродукция декоративных растений в южной части Средней Сибири. – Красноярск: ИЛИД СО РАН СССР, 1991. – 189 с.

УДК 631.96:634.0.17

© Ж.А. Варданян, А. А. Григорян

Актуальные проблемы озеленения г. Еревана

Ж.А. Варданян, А.А. Григорян

Институт Ботаники НАН Армении, Ереван, Армения
E-mail: botanyinst@sci.am

Actual problems of Yerevan city greening

Zh.A.Vardanyan, A.A. Grigoryan

Questions related to the condition of greening in Yerevan city in connection to the energetic crisis in Armenia of 1990s and the priority goals for improvement and enrichment of the assortment of trees and shrubs for they further use in different types and categories of greening works in Yerevan are discussed in the work.

Зеленые насаждения города Еревана имеют более чем 100-летнюю давность и связаны с бурным развитием градостроительства и созданием новых микрорайонов (Арабкир, Зейтун, Ачапняк, Норкский массив и другие). По литературным данным (Казарян и др., 1974; Варданян и др., 2008) более активным озеленением Еревана начали заниматься с 1930 г. В это время были облесены северо-восточные и восточные зоны города (Канакерские, Саритагские и Советашенские склоны) общей площадью около 30 га. Одновременно в центральных частях города, среди некоторых действующих парков и садов, появились новые зеленые насаждения общей площадью примерно 35 га. Позднее, в 1950-е гг., на пригородных участках Еревана создались большие парки и лесопарки, общей площадью в несколько сотен гектаров, которые значительно улучшили санитарно-гигиенические условия города и окружающей среды.

В эти годы зеленые насаждения общего пользования в Ереване составляли около 500 га, а норма на одного жителя – 9 м².

Активный процесс озеленения города продолжался и в последующие годы при расширении масштаба городских промышленных предприятий и строительстве новых микрорайонов (Нор-Норк, Аван, Давидашен и др.), где общая площадь зеленых насаждений общего пользования была доведена до 1200 га, а норма на одного городского жителя до 12 м², что, тем не менее, было в 3–4 раза ниже международных норм.

Исходя из вышеуказанного, для расширения площади зеленых насаждений, в 1970-х гг. институтом Ереван-проект был разработан перспективный план озеленения города, в котором планировалось заметно обогатить и увеличить типы и категории озеленения Еревана.

Однако, по причине урбанизации Еревана, с каждым годом увеличивался разрыв между фактическими и перспективными показателями зеленых насаждений общего пользования. В итоге норма на одного городского жителя от 12 м² снизилась до 9,5 м².

В дальнейшем (1993–1996 гг.) экономическая блокада и энергетический кризис Армении стали причиной сплошных незаконных вырубок зеленых насаждений, что еще более сократило их обеспеченность, а площадь общего пользования на одного человека снизилась ниже 8 м². Далее после 1996 г. несмотря на то, что энергетический кризис, в основном, был преодолен из-за хаотичности в области озеленения, площадь зеленых насаждений общего пользования резко сократилась и составила 4,5–5 м² на одного городского жителя.

В переходный период зеленые насаждения Еревана понесли большой ущерб, особенно из-за поспешной приватизации. Частные предприниматели и арендаторы, с согласия городских властей, за счет разнообразных архитектурных застроек (гостиниц, ресторанов, кафе, торговых точек) внутригородские зеленые насаждения лишились функции полноценного культурного отдыха населения.

Исходя из создавшейся ситуации, начиная с 2006 г. нами начата научная инвентаризация зеленых насаждений по уточнению их дендрологического состава, оценке нынешнего состояния и разработке мер по его улучшению.

Ереван, располагаясь на значительных высотных перепадах (900–1350 м над уровнем моря), характеризуется разными микроклиматическими условиями, что необходимо учитывать при разрешении вопросов озеленения. Следует отметить, что при создании различных типов и категорий зеленых насаждений, необходимо соблюдать целенаправленное соотношение аборигенных и интродуцированных видов древесных растений.

В 1980-е гг. в разных типах и категориях озеленения города были использованы около 250 видов декоративных древесных растений, среди которых аборигенными были всего 70 (Аннотированный каталог, 1985). Подавляющее большинство используемых видов является представителями дендрофлор Кавказа, Восточной Азии, Северной Америки, Евросибири и др. (*Juniperus virginiana* L., *Quercus robur* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Acer pseudoplatanus* L., *Biota orientalis* (L.) Endl., *Sophora japonica* L., *Fraxinus pennsylvanica* Marsh., *Spiraea vanhouttei* (Briot) Zib., *Chaenomeles japonica* (Thunb.) Lindl. ex Spach, *Syringa vulgaris* L. и др.). Несмотря на это, многочисленные представители аборигенной дендрофлоры отличаются высокой декоративностью и вполне устойчивы при использовании в озеленении в резкоконтинентальных условиях Еревана.

С другой стороны, десятилетний опыт озеленения мезофитов вызывает, что в зеленых насаждениях Еревана значительно пострадают сравнительно термофильные и мезофильные представители различных дендрофлор (*Albizia julibrissin* Durazz., *Cercis canadensis* L., *Catalpa bignonioides* Walt., *Platanus orientalis* L., *Tilia platyphyllos* Scop., *Aesculus hippocastanum* L., *Deutzia gracilis* Sieb. et Zucc.), а также многочисленные садовые формы древесных и растений (*Robinia pseudoacacia* f. *unifoliola* (Talou) Rehd., *Salix alba* f. *pendula* hort., *Picea pungens* f. *glauca* Beissn., *Thuja occidentalis* f. *albo-variegata* hort., *T. occidentalis* f. *compacta* Carr. и многие другие).

При последней научной инвентаризации нами выявлено, что в зеленых насаждениях города полностью нарушена функциональность того или иного типа категорий зеленых насаждений. Кроме того, в зеленых насаждениях в целом отсутствует гармония и сочетание разных композиций, иногда отмечаются существенные стилистические и классические ошибки озеленения. Эти и другие нежелательные, недопустимые подходы садово-парковых композиций являются результатом того, что озеленение осуществлялось разными арендаторами.

Во всех категориях зеленых насаждений общего пользования города Еревана в настоящее время представители различных жизненных форм древесных пород, за исключением культиваров, сократились примерно на 25% (табл. 1). Что касается культиваров, то они увеличились почти вдвое. В последних годах в различных категориях зеленых насаждений города, благодаря частным предпринимателям появились такие теплолюбивые растения как *Enonymus japonicus* L.F., *Yucca aloifolia* L., *Hydrangea macrophylla* Thunb D.C., *Pinus eldarica* Medv., *Cupressus sempervirens* L., *Buxus balearica* Lam., которые несмотря на высокую декоративность в климатических условиях Еревана неперспективны и часто замерзают.

Для улучшения озеленения и обогащения ассортимента высокодекоративными деревьями и кустарниками, используемыми в различных типах и категориях зеленых насаждений, необходимо:

- принятие закона о зеленых насаждениях городов и населенных пунктов Армении в рамках природоохранного законодательства;
- реконструкция и восстановление существующих зеленых насаждений по функциональному назначению;
- создание городского питомника для выращивания посадочного материала декоративных деревьев и кустарников;
- создание загородных и пригородных лесопарков и рекреационных зон г. Еревана;
- создание новых высокодекоративных садово-парковых композиций в зеленых насаждениях общего пользования;

Таблица 1. Динамика изменения численности древесных растений в зеленых насаждениях общего пользования г. Еревана за последние 17 лет

| Жизненная форма | Число видов | | | | | | | |
|-------------------------|-------------|------|-------|------|---------|------|--------------------|------|
| | Парк | | Сквер | | Бульвар | | Уличные насаждения | |
| | 1990 | 2007 | 1990 | 2007 | 1990 | 2007 | 1990 | 2007 |
| Хвойные деревья | 8 | 6 | 7 | 5 | 6 | 6 | 3 | 2 |
| Хвойные кустарники | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | - |
| Листопадные деревья | 40 | 32 | 33 | 26 | 33 | 27 | 17 | 15 |
| Листопадные кустарники | 21 | 18 | 17 | 15 | 18 | 15 | - | - |
| Вечнозеленые кустарники | 2 | 4 | 1 | 2 | 1 | 3 | - | - |
| Древесные лианы | 5 | 3 | 4 | 2 | 4 | 3 | - | - |
| Культивары | 6 | 12 | 5 | 9 | 5 | 17 | 2 | 2 |

– увеличение в ассортименте количества вечнозеленых и хвойных видов (*Yucca filamentosa* L., *Mahonia aquifolium* Nutt., *Buxus sempervirens* f. *Argenteo-variegata* West., *Vinca minor* L., *Cotoneaster microphylla* Wall., *Lonicera caprifolium* L., *Juniperus foetidissima* Willd., *J.oblonga* N.B., *J.sabina* L., *J.virginia* L., *Thuja japonica* French et Sav., *Pinus nigra* Arn.), которые успешно растут в условиях г. Еревана;

– увеличение в ассортименте зеленых насаждений красиво цветущих плодовых (*Crataegus macrocarpa* Lodd., *C.orientalis* Pall., *C. nigra* Waldst. et Kit., *Cerasus mahaleb* Mill., *Pyrus salicifolia* Pall., *Rhamnus pallasii* Fisch. et Mey, *Staphylea pinnata* L., *Elaeagnus argentea* Pursh., *Amygdalus communis* L., *Ribes aureum* Pursh., *R. nigrum* L., *Zizyphus jujuba* Mill., *Pistacia mutica* Fisch et Mey., *Malus floribunda* Sieb., *M. baccata* L Borkh.), которые, кроме декоративности, также выносливы в условиях Еревана;

– особое внимание уделять вертикальному, ампельному озеленению крыш, благодаря которому в южных городах подобных Еревану, создаются микроклиматические, санитарно-гигиенические условия, а также эстетический вид города;

– увеличение представителей аборигенной дендрофлоры Армении в ассортименте древесных пород при озеленении г. Еревана, так как их участие в различных садо-парковых композициях незначительно (всего 23 вида или 10%).

Наши многолетние исследования показывают, что аборигенная дендрофлора чрезвычайно богата, содержит 323 вида, среди которых 120 видов являются декоративными, в то же время отличаются высокой засухоустойчивостью и вполне пригодны для использования в зеленом строительстве (Варданян, 1996, 2003).

В настоящее время идет интенсивная застройка центра г. Еревана (элитные дома, подземные автостоянки). После завершения строительных работ создастся необходимость применения соответствующих знаний современного ландшафтного озеленения и проявления научно обоснованных подходов.

Литература

- Аннотированный каталог деревьев и кустарников ботанических садов и дендропарков Армянской ССР // Бюлл. Ботанического сада №27. – Ереван, 1985. – 164 с.
- Варданян Ж.А. Аборигенные деревья и кустарники Армении в озеленении республики // Бюлл. ГБС, 1996. – 173с.
- Варданян Ж.А. Деревья и кустарники Армении в природе и культуре. Институт ботаники НАН Армении. – Ереван, 2003. – 367с.
- Варданян Ж.А. и др. Садовые формы древесных растений и перспективы их использования в зеленых насаждениях г. Еревана // Матер. междунар. конференции. Актуальные проблемы ботаники в Армении. – Ереван, 2008. – С. 344–348.
- Казарян В.О. и др. Научные основы облесения и озеленения Армянской ССР. – Ереван, 1974. – 350 с.

УДК 630*416.11

© С.В. Васильев, Ф.А. Чепик

Особенности листопада древесных растений при аномальных погодных условиях

С.В. Васильев, Ф.А. Чепик

Санкт-Петербургская государственная лесотехническая академия им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия
E-mail: vasiliev_fta@mail.ru

Features of the leaf fall of wood plants under abnormal weather conditions

S.V. Vasiliev, F.A. Chepik

The leaf fall of wood plants and dependence of its terms and dynamics from climatic and edaphic conditions is considered.

Ежегодное опадение листьев у деревьев и кустарников в зонах с умеренным и холодным климатом является важнейшим приспособлением растений к перенесению неблагоприятных зимних условий. Это приводит к уменьшению поверхности наземных органов, что сокращает потери влаги и предотвращает поломку ветвей под тяжестью снега. Процесс опадения листьев сопровождается глубокими биохимическими, физиологическими и структурными изменениями. Обычно происходит разрушение хлорофилла и более долгое сохранение каротиноидов, что обуславливает осеннее расцветивание листьев. Значительная доля питательных веществ перемещается в запасующие органы и ткани. Анатомически этот процесс связан с образованием отделительного слоя в основании черешка, представляющего поперечную пластинку из рыхлой паренхимной ткани с укороченными проводящими элементами. У некоторых растений (конский каштан, лох, клен) он дифференцируется еще в начале весеннего развития листьев, у большинства же – за несколько недель или дней до опадения (Лотова, 2000). Перед опадением листьев происходит закупоривание проводящих элементов тиллами, камедями и слизями. Клетки отделительного слоя начинают усиленно делиться в направлении от периферии черешка к его проводящим элементам. Их оболочки ферментативно разрушаются и ослизняются. В результате под давлением тяжести листа и ветра клетки отделительного слоя легко разъединяются, сосуды и волокна разрываются и лист опадает.

Многие авторы отмечают большую регулируемую роль фитогормонов в процессах листопада. Так В.Б. Скупченко (2004) пишет, что ауксин, при его концентрации, ослабляющей структурные изменения в отделительном слое, способен задержать опадение листьев. Этилен же, напротив, ускоряет этот процесс. В.В. Полевой (1982), К. Дёрфлинг (1985) определенную роль в регулировании листопада отдавали индолилуксусной кислоте, этилену, абсцизовой кислоте и цитокинину, но решающая роль в этом процессе, по их мнению, принадлежит взаимодействию этилена и ауксина. В. В. Полевой утверждает, что этилен приводит к резкому замедлению или полной остановке полярного транспорта ауксина и тем самым задерживает поступление ауксина в отделительный слой. Согласно же К. Дёрфлингу поступление ауксина в отделительный слой не из листовой пластинки, а со стороны побега способно стимулировать опадение листьев, так как это резко увеличивает синтез этилена (до 50 раз всего за несколько часов). В то же время воздействие этилена на клетки отделительного слоя зависит от содержания в них ауксина. Например, в ювенильной стадии богатые ауксином клетки как бы «забуферены» по отношению к этилену.

Также отмечается, что большое влияние на процессы синтеза и транспорта фитогормонов оказывают условия внешней среды. Так при низкой температуре и анаэробных условиях транспорт ауксина отсутствует. Повреждение тканей и недостаток воды индуцируют выделение этилена. Притом при водном дефиците возрастание синтеза этилена происходит не сразу, а лишь при определенном пороговом значении потенциала воды. При повышении или понижении температуры, а также при дефиците кислорода образование этилена у многих растений, напротив, уменьшается.

Исследования данного вопроса проводились в вегетационный период 2006 г., характеризовавшийся жаркой и засушливой погодой в конце лета и начале осени, а также резким похолоданием во второй половине октября, что привело к значительной задержке в опадении листьев у многих деревьев и кустарников.

В ноябре–декабре было проведено обследование зеленых насаждений в разных частях Санкт-Петербурга с целью изучения динамики листопада. Выявлялись отдельно стоящие растения или их группы с сохранившимися

мися листьями, отмечалось их местоположение, глазомерно определялись их возраст и доля сохранившихся листьев.

Всего было учтено 56 видов и форм древесных растений, как аборигенных так и интродуцированных на территории Санкт-Петербурга, у которых отмечена значительная задержка в сроках листопада. Такая задержка по-видимому связана с имевшими место специфическими погодными условиями, спровоцировавшими нарушения в процессах синтеза и транспорта ростовых веществ. Известно, что ауксин синтезируется в местах проявления меристематической активности, в частности – на верхушках побегов и перемещается в базипетальном направлении, часто против градиента концентрации клеточного сока с затратой энергии. Засушливая погода в конце вегетационного периода и связанный с этим дефицит влажности могли повысить концентрацию клеточного сока и тем самым замедлить транспорт ауксина, а резкое похолодание в середине октября – почти полностью его остановить и, одновременно, воспрепятствовать синтезу этилена, запускающего процессы деления клеток отделительного слоя. Это предположение косвенно подтверждается и тем, что по данным наших наблюдений листья сохранялись большей частью у верхушек побегов.

При анализе полученных данных был выявлен ряд факторов, оказывающих влияние на процесс опадения листьев:

1. *Возраст растения.* У более молодых растений одного и того же вида чаще всего наблюдалась большая доля сохранившихся листьев. Так у 10-20-летних особей дуба красного, вяза голого, конского каштана обыкновенного сохранялись неопавшими 30-80% листьев, а у более старших растений эта цифра снижалась до 5-15%. Если у старых деревьев тополя белого в кроне наблюдались лишь единичные листья, то у молодых экземпляров порослевого происхождения сохранялось 80-90% листьев. Данное явление вероятно связано с повышенной интенсивностью физиологических процессов в тканях молодых растений и большим содержанием в них ауксина. К тому же растения старшего возраста отличаются повышенной устойчивостью к неблагоприятным факторам внешней среды и эта устойчивость связана в том числе и с регулированием сроков окончания вегетации.

2. *Местоположение.* В некоторых случаях у растений расположенных в открытых или полукрытых типах ландшафтов наблюдалась задержка в опадении листьев по сравнению с представителями тех же видов, произрастающих в насаждении или под пологом. Например, по наблюдениям за 31 октября у сирени обыкновенной, произрастающей на Марсовом поле сохранялось от 30 до 80% листьев, а в составе насаждений Михайловского и Летнего сада доля не опавших листьев не превышала 10%. У барбариса амурского в южной части парка Лесотехнической академии под пологом наблюдалось 20-30% листьев, в то время как в составе живой изгороди на центральной аллее Московского парка Победы сохранялось 70-80% листьев. Это связано с тем, что свет является фактором, стимулирующим синтез ауксина. Определенную роль в затягивании сроков листопада могли сыграть и почвенно-грунтовые условия, особенно условия увлажнения. Так в районе Наличной улицы было найдено дерево березы повислой, произрастающей в непосредственной близости от места проведения земляных работ в условиях недостатка влаги и сильного уплотнения почвы, на котором сохранялось до 60% листьев, в то время как у большинства других представителей этого вида листья опали полностью или были единичными.

3. *Наличие механических повреждений.* Было отмечено, что часто у деревьев со сформированной кроной, а также у кустарников в составе стриженных живых изгородей сроки опадения листьев несколько затягивались. В качестве примера можно привести живые изгороди из боярышника полумягкого в западной части парка Лесотехнической академии, из барбариса обыкновенного в Московском парке Победы и кизильника блестящего в Таврическом саду, у которых сохранялось, в среднем, 30-60% листьев. Основная масса листьев располагалась на молодых побегах, появившихся в результате пробуждения спящих почек после стрижки. Такие побеги отличаются повышенной энергией роста и богаты ростовыми веществами, которые оказывают влияние на формирование отделительного слоя.

4. *Формовое разнообразие растений.* На сроки опадения листьев влияют не только условия внешней среды, но и биологические особенности конкретных растений. У многих видов существуют формы с разными сроками наступления фенофаз (ранне- и позднораспускающиеся формы дуба черешчатого, березы повислой, ясеня обыкновенного и др.). В частности, в ходе наших наблюдений в пределах одних и тех же групп или куртин были обнаружены растения вяза мелколистного, кизильника блестящего, сирени обыкновенной, спиреи дубравколистной, чубушника вечнозеленого, в несколько раз различавшихся по числу сохранившихся листьев. 24 ноября в восточной части парка Лесотехнической академии было зафиксировано одно дерево клена остролистного, у которого не опала почти треть листьев, хотя все окружающие деревья данного вида стояли голыми.

Задержка опадения листьев может серьезно повлиять на зимостойкость растений. Так по данным А.М. Краснитского (1974), проводившего анатомическое изучение тканей отделительного слоя у дуба черешчатого с зимующими листьями наблюдалось сохранение связи проводящих элементов листа и всего растения и наличие активной транспирации даже мертвой листовой пластинки. Данный факт в условиях суровой зимы, когда растение не может поглощать влагу из почвы, может спровоцировать обезвоживание тканей и гибель всего растения. Кроме того, увеличение площади поверхности наземной части приводит к налипанию снега и снеголому.

Как видно из приведенного текста сроки опадения листьев определяются биологическими свойствами древесных растений, их состоянием и погодными условиями вегетационного периода. В определенной мере можно влиять на этот процесс путем регулирования влажности почвы, соблюдения сроков формовки кроны, подбором более консервативных по этому признаку видов и форм.

Литература

- Дерфлинг К. Гормоны растений. Системный подход. – М.: Мир, 1985. – 304 с.
Лотова Л.И. Морфология и анатомия высших растений. – М.: Эдиториал УРСС, 2000. – 528 с.
Краснитский А.М. Влияние сроков листопада на транспирацию побегов дуба // Сезонное развитие природы Европейской части СССР. – М.: Московский филиал Географического общества СССР, 1974. – С. 53–54
Полевой В.В. Фитогормоны. – Л.: Изд-во Ленинградского университета, 1982. – 248 с.
Скупченко В.Б. Анатомия растений. – СПб.: СПб ГЛТА, 2004. – 180 с.

УДК 575 : 630.17

© Т.В. Вострикова

Оценка качества семян березы повислой цитогенетическим методом

Т.В. Вострикова

Воронежского государственного университета, Воронеж, Россия
E-mail: bsgen185@main.vsu.ru

The investigation of burch seeds by the cytogenetic method

T.V. Vostrikova

The daily mitotic activity in the seedling root meristem of birch trees (*Betula pendula* Roth) growing of the ecologically clear area has been studied. The possibility of time passing of the mitotic cycle was shown because of the cells delay in prophase stage connected with the anthropogenic and nature-climatic influence for initial trees and their seed progeny, that lets to consider the investigated region only as conditionally clear because of high recreative pressure upon the trees.

Традиционные методы оценки качества семян по всхожести и энергии прорастания не всегда дают ответ на вопрос, будет ли из них получено жизнеспособное потомство. Ряд всхожих семян могут иметь как совместимые, так и несовместимые с жизнью цитогенетические аномалии, которые не дают жизнеспособных сеянцев. Однако совместимые с жизнью аномалии проявляются у семенного потомства и при первых митозах и на более поздних стадиях развития проростков. Из таких семян могут вырастать сеянцы и впоследствии деревья, несущие различные мутации, передавая их последующим поколениям. Подобные изменения не сразу могут проявляться фенотипически. Цитогенетический метод в этих случаях помогает при отборе генетически стабильных плюсовых деревьев. При обычном и плантационном выращивании березы повислой, как правило, используют посадочный материал из семян ее лучших фенотипов (Коновалов и др., 2000). На необходимость заготовки семян березы с учетом фенотипической принадлежности ее деревьев указывали в своих исследованиях А.Я. Любавская, А.М. Данченко и Г.В. Дубынин. Следует отметить, что фенотипически лучшие деревья могут оказаться полиплоидными, что, конечно, невозможно выявить, применяя исключительно метод отбора по внешним признакам. А цитологическое исследование позволяет подсчитать число хромосом и определить плоидность данного растения. Кроме того, с помощью цитогенетического метода можно дать оценку по

таким показателям, как митотическая активность, уровень патологии митоза, ядрышковая активность у полиплоидов, и, сравнивая их с таковыми у диплоидов, выбрать наиболее подходящие индивиды в том или ином случае. Таким образом сразу проверяется генотип плюсовых деревьев и могут быть обнаружены мутанты даже с прекрасным фенотипом, в частности, триплоиды, не способные давать нормальное потомство.

Для адекватной оценки качества семян также необходима информация об экологической обстановке на месте сбора материала. Это возможно осуществить, учитывая цитогенетические реакции деревьев, что позволяет давать практические рекомендации по использованию семенного потомства. Фундаментальной характеристикой стабильного состояния является эффективность процессов, обеспечивающих нормальное развитие организма и постоянство его внутренней среды (гомеостаз). В обычных условиях организм реагирует на воздействие среды через сложную систему буферных гомеостатических механизмов, которые поддерживают оптимальное протекание процессов развития. Под воздействием неблагоприятных условий эти механизмы могут быть нарушены, что приводит к изменению развития (Захаров, Чубинишвили, 2001). Наиболее ценными являются индивиды, характеризующиеся устойчивым гомеостазом, которые могут обеспечить стабильное развитие организма. Таким образом, цитогенетический метод позволяет отслеживать эффекты, обусловленные факторами внешней среды, выбором системы опыления, а также действием стимуляторов прорастания семян.

Производить оценку качества семян лучше в пик активности, когда интенсивно протекают метаболические процессы и деление. Точное знание пика митотической активности у потомства деревьев березы важно для получения сравнимых результатов при изучении этого и других цитологических параметров.

Нами проводилось изучение суточной динамики митотической активности (МА), уровня патологии митоза (ПМ), ядрышковой активности, в частности, количества клеток с остаточными ядрышками (ОЯ), и выявления возможных пиков в проявлении тех или иных признаков. Объектами исследований служили деревья березы повислой (*Betula pendula*) из лесничества ВЛТА и Усманского бора (район биостанции ВГУ «Веневитиново»), который находится вдали от промышленных предприятий города и где, по данным Н.А. Щетинкиной с соавторами (1992), уровень загрязнения химическими и физическими поллютантами не превышает ПДК. Фиксацию материала – проростков семян березы повислой от свободного опыления проводили в 3, 7, 9, 11, 15, 19, 23, а также 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21 и 24 ч (по зимнему времени). Приготовление постоянно-давленных препаратов осуществляли по ранее описанной методике (Буторина и др., 2000).

Препараты (по 7 для каждого срока фиксации) изучали с помощью микроскопа LABOVAL-4 (Carl Zeiss, Jena). При исследовании препаратов учитывали общее количество просмотренных клеток на каждом препарате, митотический индекс (МИ), количество делящихся клеток, находящихся в той или иной фазе митоза, количество патологических митозов (ПМ), количество клеток с остаточными ядрышками (ОЯ), то есть ядрышками, присутствующими на стадиях метафазы, анафазы и ранней телофазы. ПМ классифицировали по Алову (1965). Статистическую обработку результатов проводили на ПЭВМ типа IBM PC/AT с использованием статистического пакета программ “Stadia”. С применением t-критерия Стьюдента проводили сравнение выборок по МИ, непараметрические критерии (U-критерий Уилкоксона и X-критерий Ван-дер-Вардена) использовали при сравнении уровня ПМ, доли клеток с остаточными ядрышками и количества клеток на стадии профазы, поскольку эти показатели подчиняются закономерностям ненормального распределения.

При анализе суточной митотической активности у 6-ти деревьев *B. pendula*, у 4-х из них четко прослеживался один пик (митотической активности), приходящийся на 11 часов (рис. 2, 3). У 2-х деревьев наблюдается 2 пика – в 11 и 19 часов (рис. 1). Данные по МА у проростков семян от свободного опыления представлены в табл. 1. Такие различия в количестве пиков МА у некоторых деревьев могут объясняться наличием в популяции особей с различными проявлениями данного признака, т.е. широким полиморфизмом березы повислой. Минимальное количество делений наблюдалось в 7 часов. Интересная картина вырисовывалась у Зр5д. Пик митотической активности наблюдается в 19 часов, причем с 11 до 19 часов она возрастала (рис. 2а). Результаты собственных исследований мы сравнивали с данными по суточной митотической активности у потомства тех же деревьев от самоопыления, одновременно полученными сотрудниками ЦНИИЛГиС.

При анализе цитологических показателей было выявлено, что митотическая активность у проростков семян от свободного опыления достоверно выше, чем у таковых от самоопыления. Данные представлены на рисунках 1-3. Суточная МА у потомства, полученного путем самоопыления, имела примерно те же пики, что и при свободном опылении, за исключением двух деревьев. Исключение составляют ряд 10 дерево 7, у которого при самоопылении не наблюдалось второго пика активности в 19 ч, как при свободном опылении (рис. 1б), и ряд 7 дерево 5, где не отмечалось пика в 15 ч, как при свободном опылении (рис. 2б). Точки минимума также сохранялись; исключение составило одно дерево (ряд 3, дерево 5), у которого наблюдался минимум делений в 15 ч, чего не было в графике суточной МА при свободном опылении. В целом, можно отметить, что МА при

Таблица 1 - Митотическая активность (МА) корневой меристемы у проростков семян *V. pendula* от свободного опыления (в %)

| № деревьев | Часы фиксации | | | | | | Среднесуточная активность |
|------------|---------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------|---------------------------|
| | 7 | 11 | 15 | 19 | 23 | 3 | |
| 13р3д | 1,0±0,1** | 8,7±0,9 | 4,1±0,1** | 1,7±0,2** | 3,1±0,1** | 2,8±0,05** | 3,5±0,6 |
| 10р7д | 1,6±0,3** | 7,6±0,1** | 3,5±0,2** | 5,8±0,7** | 2,7±0,5** | 1,9±0,4 | 3,8±0,5 |
| 7р5д | 0,7±0,1** | 5,5±0,2 | 4,0±0,2** | 2,4±0,1** | 1,9±0,06 | 1,6±0,2** | 2,8±0,4 |
| 3р5д | 0,8±0,1** | 6,3±0,08** | 6,8±0,2** | 7,0±0,5 | 1,7±0,1** | 0,6±0,1 | 3,8±0,7 |
| 8р3д | 1,2±0,2** | 10,1±0,3** | 4,1±0,4** | 2,9±0,3** | 3,8±0,2* | 1,8±0,1** | 4,03±0,7 |
| 4р4д | 1,1±0,05 | 9,5±0,2 | 4,3±0,3 | 2,9±0,6 | 1,6±0,4 | 0,6±0,2 | 3,3±0,7 |

Различия по МА с семенным потомством, полученным от самоопыления, достоверны: * $P < 0,05$, ** $P < 0,01$.

самоопылении значительно ниже, чем при свободном, поскольку в норме береза является перекрестноопыляющимся растением. Такие растения в природе встречаются часто, что указывает на эффективность данной системы размножения.

Поскольку первоначально МА у березы повислой исследовалась нами при фиксации материала с 4-часовыми промежутками, и при этом наблюдались существенные колебания пиков активности, для более корректного определения этого параметра в 2000 г. были сдвинуты часы фиксации проростков и уменьшены

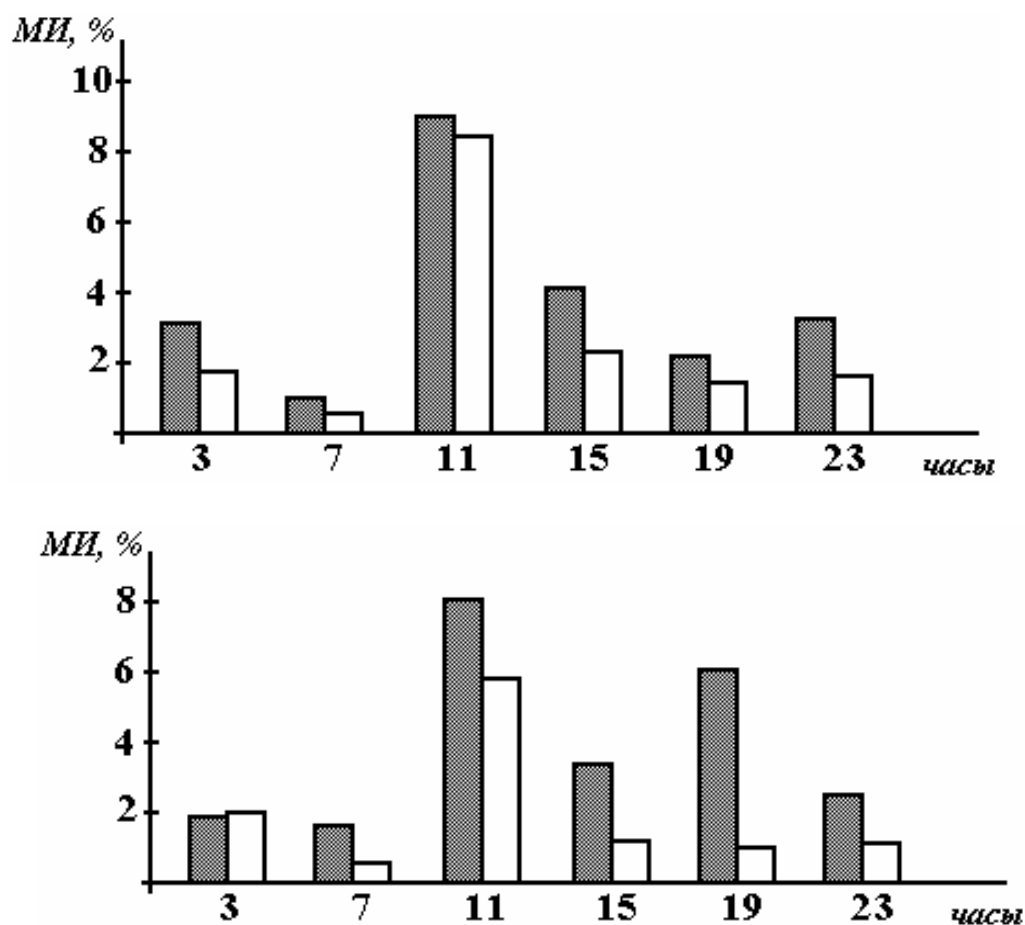


Рис. 1. Сравнение митотической активности клеток корневой меристемы проростков семян *V. pendula* от свободного и самоопыления. а – ряд 13, дерево 3; б – ряд 10, дерево 7. Условные обозначения (здесь и ниже): МИ – митотический индекс (митотическая активность), серым цветом показано – свободное опыление, белым цветом – самоопыление.

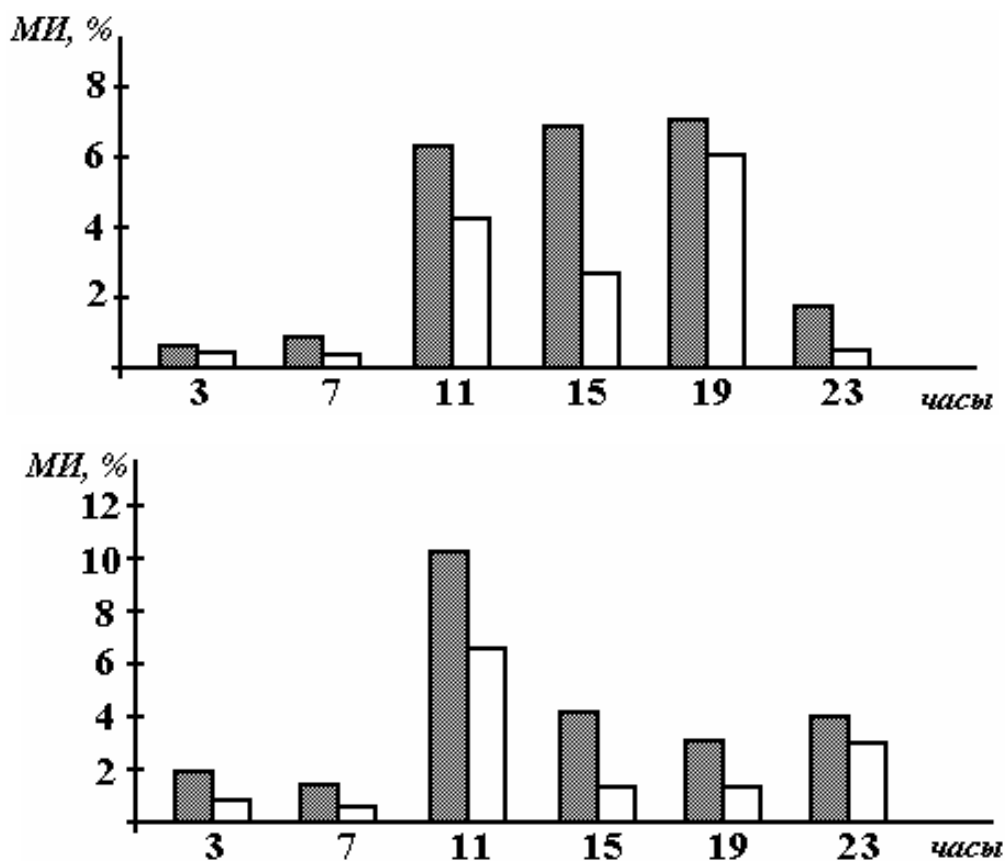


Рис. 2. Сравнение митотической активности клеток корневой меристемы проростков семян *B. pendula* от свободного и самоопыления. а – ряд 3, дерево 5; б – ряд 7, дерево 5.

до 3-х часов интервалы. Колебания пиков наиболее четко видны при сравнении результатов суточной МА у проростков семян березы из района «Веневитиново» с таковыми из Левобережного лесничества. При индивидуальном сборе семян и исследовании этого показателя у каждого дерева в отдельности у двух из них наблюдалось два пика активности (в 11 ч и 19 ч; рис. 1б, 2а); у остальных – только один (в 11 ч, рис. 1–3).

При сравнении результатов изучения суточной МА у проростков семян, собранных в районе «Веневитиново», с таковыми из лесничества ВГЛТА можно отметить значительное снижение митотического индекса (МИ) в дневные часы, а особенно в пик активности у первых. В ночные часы МИ у семенного потомства из района «Веневитиново» превышает МИ у проростков из лесничества ВГЛТА. Данный факт можно объяснить высоким качеством семенного потомства, собранного с фенотипически лучших деревьев березы из этого района, произрастающих в экологически безопасных условиях, генетически проверенных (по результатам испытания их потомства) и, действительно, являющихся эталонными. Поэтому эти деревья и их семенное потомство имеют более стабильные характеристики. Повышение МИ в ночные часы происходит за счет увеличения доли клеток в стадии профазы, что может свидетельствовать о задержке клеток на данной стадии. Этот факт является косвенным доказательством не совсем благоприятной экологической ситуации в районе «Веневитиново». Видимо исходные деревья подвергались действию стресса, которое продолжалось и во время формирования семенного потомства, что отразилось на суточной МА. Причиной тому может быть повышенные рекреационной нагрузки в районе «Веневитиново», где находится база отдыха студентов и сотрудников ВГУ, и, как следствие, увеличение антропогенного прессинга на деревья березы повислой в сочетании с колебаниями погодных условий, которые в определенных случаях также могут вызвать стресс. Следовательно, район «Веневитиново» можно рассматривать только как условно чистый.

Таким образом, область применения цитогенетического метода в лесной генетике и селекции березы может быть достаточно широка. Цитологические показатели позволяют дать наиболее адекватную оценку

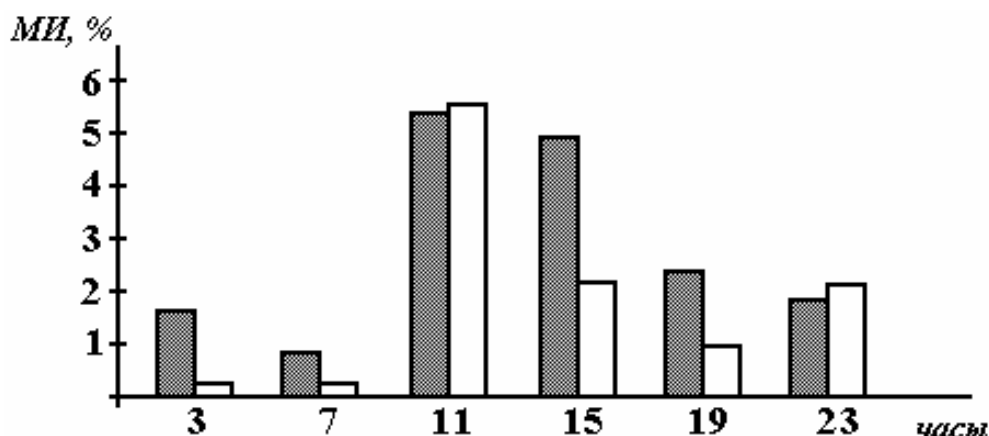


Рис. 3. Сравнение митотической активности клеток корневой меристемы проростков семян *B. pendula* от свободного и самоопыления для ряда 8 дерева 3.

качеству потомства, полученного путем свободного и самоопыления, определить пригодность семян для лесовосстановительных работ, а также возможность применения стимуляторов роста, получить предварительную оценку исходных форм и сортов. При этом необходимо знание того, как сказываются экологические условия на структуре генетического аппарата полученных сортов, что позволяет использование цитологического метода.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 09-04-97503-р-центр-а.

Литература

- Буторина А.К., Калаев В.Н. Анализ чувствительности различных критериев цитогенетического мониторинга // Экология. 2000. 3. – С. 206–210.
- Буторина А.К., Калаев В.Н., Вострикова Т.В., Мяжкова О.Е. Цитогенетическая характеристика семенного потомства дуба черешчатого (*Quercus robur* L.), сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), березы повислой (*Betula pendula* Roth.) в условиях антропогенного загрязнения города Воронежа // Цитология. 2000. 42 (2). – С. 196–201.
- Коновалов В.Ф., Галеев Э.И., Мегафуров А.С. Популяционная изменчивость березы повислой на Южном Урале // Интеграция фундаментальной науки и высшего лесотехнического образования по проблемам ускоренного воспроизводства, использования и модификации древесины. Мат. междунар. научно-практ. конф. (Воронеж, 13–16 июня 2000 г.). – Воронеж, 2000. – Т.1. – С. 228–232.
- Захаров В.М., Чубинишвили А.Т. Мониторинг здоровья среды на охраняемых природных территориях. – М., 2001.

УДК 712.3(476)

© И.М. Гаранович, М.Н. Рудевич, А.А. Котов

Проблемы сохранения дворцово-парковых ансамблей Беларуси

И.М. Гаранович, М.Н. Рудевич, А.А. Котов

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, Минск, Беларусь
E-mail: bel.dendr@gmail.com

Some aspects of preservation of palace-and-park complexes in Belarus

I.M. Garonovich, M.N. Rudevich, A.A. Kotov

138 objects of landscape architecture in Minsk and Vitebsk regions of Belarus have been evaluated. 25 of them have been singled out as the most significant ones. A number of complexes are significant in the scale of Europe: the ones in Neswizh and Logoisk. Many of the complexes are memorial ones.

Садово-парковое искусство Беларуси имеет славные и давние традиции. Оно развивалось в контексте общеславянской истории. Однако наибольший расцвет приходится на XVIII–XIX вв., хотя достоверно известно начало строительства весьма значительных объектов с XVI в. (парки Альба, Мир).

Изучая историю развития паркостроения в Беларуси, Адамов В.В., Георгиевский С.Д., Антипов В.Г., Шкутко Н.В. и особенно Федорук А.Т. отмечают, что усадебных парков в стране было около 1000. Правильнее говорить о дворцово-парковых ансамблях в имениях славных наших соотечественников Радзивилов, Сапег, Ельских, Паскевичей, Наркевичей, Агинских. Историческая и мемориальная значимость усадеб возрастает, когда мы оцениваем не только архитектурно-ландшафтную сторону, но и вспоминаем выдающихся деятелей науки и культуры: Манюшко, Орда, Мицкевич, Калиновский, Дамейко, Тураев, Наркевич-Йодка, Бохвич, Рудницкий, Дубовский, Репин, Якушкевич, Косберг и др.

Считаем, что в настоящее время в разной степени сохранились около 400 парков. К сожалению, многие из них сильно пострадали и не могут быть реставрированы или реконструированы.

В Минской области обследован 71 объект садово-паркового искусства. Наиболее ценными представляются Прилуки, дворец в стиле неоготики XVIII в., террасный регулярный парк. В бывшем имении Огинских-Чапских ныне располагается институт, поэтому сохранность хорошая.

Имение (дворец 1827 г., пейзажный парк, пруды) Снов так же хорошо сохранилось. Прекрасный неплохо досмотренный пейзажный парк. В нем располагается лечебное учреждение.

Любанский парк стал парком в центре поселка. Благоустроен. Сохранились уникальные экзоты.

Парк и дом имения Святских оказался в центре г. Крупки. Реставрация и благоустройство превратили его в современный городской парк.

Особо ценен старый парк г. Логойска на высокой террасе р. Гайна. Постройки разрушены, но рядом старинное замчище. Это настоящий археологический музей. Реконструкция позволила бы стать бывшему имению Тышкевичей важным туристическим объектом.

Большое историческое и культурное значение имеет Станьково. Имение Чапских. Парк хорошо сохранил планировку. Сохранилось много построек, часть которых уже реставрирована. Этот объект уже сегодня играет большую роль в туризме Беларуси.

Могут быть реконструированы парки в Дукоре (сохранилась арка въездных ворот), Ольшево (образец террасного парка, руины), Наднеман, Остюковичи, Грозовок, Радзивилимонты (руины дома, пейзажный парк), Сула (много хозяйственных построек, некоторые реконструируются).

Интерес представляет усадьба Яхимовщина, где работал в 1906-1907 гг. Я. Купала.

Нами разработаны 12 критериев оценки культурно-исторической и ландшафтно-декоративной значимости парков. Среди которых наличие и состав архитектурных объектов, сохранность планировки, месторасположение объекта с точки зрения удобства экскурсионного посещения, наличие в ближайшем окружении других памятников и др., что позволило выделить как наиболее значимые, республиканского значения, ряд парков. Краткая характеристика некоторых приведена выше. Все они представляют характерные черты садово-паркового искусства Беларуси XVIII–XIX вв., являются дворцово-парковыми комплексами, иногда мемориальными, должны быть реконструированы и войти в экскурсионные маршруты страны.

Предлагается возможным превратить около 15 усадеб в центры туризма общегосударственной значимости, причем ряд объектов не потребуют существенных средств, т. к. они хорошо сохранились. Там, где здания существенно пострадали, можно провести их консервацию. И в таком виде они прекрасно будут создавать колорит на фоне благоустроенных парков. Очевидно, что те усадьбы, которые используются разными учреждениями, пусть и не по назначению, сохранились лучше и могут быть восстановлены.

Отдельно отметим замково-парковый комплекс Несвиж, как наиболее ценный культурно-исторический объект, который активно реставрируется.

В Витебской области дана оценка современного состояния 67 объектов садово-паркового искусства. Считаем, около 10 из них могут быть реконструированы как объекты первостепенной значимости, 45 имеют местное значение, 13 утрачены.

В усадьбе Пламя (бывшая Старая Белица) Сенненского района сохранились в хорошем состоянии многочисленные мощные хозяйственные постройки. Живописные руины дома с восьмиугольной башней. Здесь в 1903-1904 гг. жил и работал приказчиком в имении Святских народный поэт Беларуси Я. Купала, 125-летие которого Беларусь отмечала в 2007 г.

Парк Рацево Толочинского района. Бывшее имение графа Замойского. Сохранились пруды. Парк ухожен и используется для отдыха и культурно-массовых мероприятий.

Прекрасен парк Межово Оршанского района, расположенный на высоком холме, в сочетании с оврагом, ручьем и прудом. Парк ухожен. Используется как парк культуры в сочетании с современными административными зданиями.

Хорошо сохранился парк Двор Низголово Бешенковичского района. Расположена школа. Имеет дендрологическое значение.

Усадьба Лынтупы Поставского района сохранила былое величие. Имение Гильzenов конца XVIII, первой половины XIX вв. Искусственные полноводные пруды с низкими берегами, руины дома, каменный мост, башня хозпостройки. Парк имел регулярные черты.

В усадьбе Узмены Миорского района сохранились старинные лиственницы. Не смотря на существенные изменения, в современном виде представляет интерес как пример террасных парков.

В усадьбе Бельмонт Браславского района парк заложен в последней четверти XVIII века (имение графа Потоцкого). Сохранилась обсадка. Кольцевой маршрут по гребню холма по-прежнему интересен. Ценен элементами планировки, древостоем. Здесь бывали декабристы.

Очень интересен парк Залесье Глубокского района. Раскинулся на высокой гряде, разделяющей два озера Белое и Муравщина. Руины дома. Много экзотов.

В более худшем состоянии парк Бочейково Бешенковичского района на террасе р. Улла. Регулярный парк последней четверти XVIII века. Представляет интерес как памятник периода классицизма.

Ряд парков, утратив планировку и архитектурные достоинства, ценны генофондом интродуцентов. Усадьба Устье Оршанского района замечательна многочисленными насаждениями лиственницы европейской 1903 г. посадки.

Досмотрен парк в Смолянах Оршанского района. Территория принадлежит сельскохозяйственному колледжу.

Как центр интродукции растений с 1906 г. славилась усадьба Добрыгоры Бешенковичского района. Много утрачено.

Большой интерес для ботаников представляет более чем 450 метровая липовая аллея (4 x 3 м) в Ивонино Шумилинского района.

Некогда славилась экзотами (до 400 наименований) усадьба Большие Летцы Витебского района. Здесь жил и работал известный ботаник В.В. Адамов. Сильно изменена.

С ландшафтной точки зрения интересен парк Норица Поставского района. Заложен в середине XVIII века в имении Сулистровских. Сохранились водоемы. Нужна большая реставрация. Местность интересна старинными земляными валами крепости.

Парк Крикалы Поставского района практически утерян.

Напротив, природный ландшафт холмов и сосновых насаждений в Воропаевском парке Поставского района при хорошем содержании, наличии водоемов, ограды, несмотря на утраченные архитектурные сооружения, делает его красивым и ныне. Используется для отдыха и культурных мероприятий в центре поселка.

Как зона отдыха в Браславском районе используется имение Дрысвяты. Ландшафт высокого берега озера, обширные поляны, ряд интродуцентов.

Мемориальное значение имеет и усадьба Высокое Оршанского района (выраженная эклектика). Хорошо сохранился дом Мокрицких, в котором в 1928 г. проходил 1 съезд компартии Западной Беларуси. В нем приняли участие видные политические деятели Беларуси Кнорин, Голодед. Хорошо досмотрен, активно используется в рекреационных целях.

Несомненной жемужиной садово-паркового искусства является усадьба и парк г. Бешенковичи, сочетающая элементы регулярности и пейзажного стиля. В историческом прошлом связана с именами Сапеги, Хребтовича, Александра I, Наполеона. Ныне используется как городской.

Хорошо сохранился дом в стиле модерн с башнями и парк усадьбы Лужесно Витебского района. В усадьбе расположен аграрный колледж. Современный ландшафтный дизайн дополняет старинный облик усадьбы.

С XV века известна Освея Верхнедвинского района. Внушительный парк (более 30 га) и руины дворца Я. Гильзена. Сохранилась система прудов, полян, создается впечатление вальжных декораций. Особенностью ансамбля является обилие водных пространств.

Большую ценность имеет парковый ансамбль Большие Ситцы Докшицкого района. Первоначальная планировка просматривается. Территория 8 га. Имеет рекреационное значение.

По-прежнему интересен парк Видзы Ловчинские Браславского района (конец XVIII – начало XIX веков). Сохранился дом на высокой террасе, обширный партер.

Усадьба Городец Шарковщинского района так же сохранилась как единый комплекс с первой половины XVIII века (стиль классицизм). Имение полоцкого магната Валериана Жабы.

Интересна усадьба Опса Браславского района. Имение графа Плятера. Сохранился дом, круглый партер, ряд глинобитных построек, спуск к оз. Опса. Ценных экзотов в настоящее время нет. Большие куртины сирени.

Большая усадьба Дубровка Ушачского района вписана в современный поселок, располагается на пологом берегу озера. На территории больница.

Остатки усадьбы Остовляне Городокского района. Имение связано с именем поэта XIX в., автором поэмы “Тарас на Парнасе” Константином Вераницыным. Фрагменты террасного парка сохранились в Юзефово Шарковщинского района на крутом (более 15 м) спуске к р. Дисна. Впечатляют длинные липовые аллеи с беседками, разделяющие боскеты усадьбы Воронка Шарковщинского района. Сохранился старый сад. В усадьбе Каменполье Миорского района видим оригинальную планировку, дом, ряд аллей. Интересна старинная стриженная аллея из липы 5 x 0,75 м. Удовлетворительно сохранилась усадьба Дедино Миорского района: дом с колоннами, поляны, просматривается партер, произрастает ряд интродуцентов. Усадьба Двор Жары Ушачского района сохранила остатки парка, липовую обсадку. В усадьбе Двор Плино Ушачского района сохранилась обсадку из липы. Имеет местное значение.

Группа усадеб, в которых лучше сохранились строения, чем парки: Юрцево Оршанского района, Здравнево Витебского района (с 1892 г. имение И.Е. Репина), Оболь Шумилинского района, Бездедовичи Полоцкого района, имение А. Тыгнгауза в г. Поставы, имение Леонполь Миорского района – большой дом с 1750 г. (архитектор А. Гену). Спуск к Западной Двине. Парк утрачен. Усадебный небольшой дом и парк XVIII в. в Друе Браславского района, Опытная (XIX в) Верхнедвинского района, имение Ореховно Ушачского района.

Считаем, что практически невозможно как-то реставрировать парки Забайкал, Бобиничи, Казечки, Запруды, Полтево, Боровляне, Островляне, Рудно, Двор Черенито, Маньковичи, Германовичи, Псуя.

Важной частью изучения состояния парков является выявление и оценка состояния древесных экзотов, их каталогизация с целью расширения знаний по адаптивному потенциалу интродуцентов, оценке их устойчивости и продуктивности, возможности использования в качестве маточников.

Представляется, что определение культурно-исторической и ландшафтно-декоративной значимости старинных усадебных парков (или дворцово-парковых ансамблей) на современном этапе в сравнении с ранее полученными данными явится основой для планирования работ по реставрации и реконструкции с целью определения перспектив использования, вовлечения в туристические маршруты. Осознание национальной специфики, в ряде случаев мемориальности, связь с именами выдающихся деятелей науки и культуры будут способствовать развитию самосознания, идеологии молодого государства.

УДК 635.92:712.41

© Т.С. Гарнизоненко

Хвойные породы в озеленении Ростова-на-Дону

Т.С. Гарнизоненко

Южный Федеральный университет, г. Ростов-на-Дону, Россия
E-mail: TSgar@rambler.ru taniag46@mail.ru

Coniferous plants used for planting of greenery in Rostov-on-Don

T.S.Garnizonenko

The dependence between assortment, strategies of planting, state of coniferous plants, used for planting in Rostov-on-Don, and degree of ecological tension is studied. The differences among assortment, strategies of planting and state of plants in the several districts of the city (recreation estate) are presented.

Экологические условия урбанизированных территорий, особенно крупных городов, весьма неблагоприятны. Создать более комфортную среду возможно, используя различные элементы озеленения территории. Зеленые насаждения несут не только декоративную нагрузку, но способствуют оздоровлению городской

среды, оказывая положительное влияние на тепловой режим, влажность воздуха, движение воздушных масс, и обеспечивая шумоизоляцию (Горохов, 1991).

Как известно, чистота воздуха в значительной степени определяется соотношением количества легких ионов оздоравливающих атмосферу и тяжелых, загрязняющих воздух. На ионизацию воздуха влияет как степень озеленения, так и видовой состав растительных композиций. Максимального эффекта можно добиться, используя групповые хвойно-лиственные посадки (Чернышев и др., 2007).

Не менее значимой является способность хвойных растений выделять фитонциды: один гектар соснового бора выделяет в атмосферу за сутки около 5 кг фитонцидов, а можжевельного – почти 30 кг (Гроздова и др., 1986).

Ростовская область бедна аборигенными видами голосеменных. Главным образом это различные представители р. *Juniperus* L. В то же время здесь хорошо акклиматизировались представители таких родов, как *Picea* A. Diert, *Pinus* L., *Thuja* L., *Platycladus* Spach.

Хвойные растения являются важным компонентом в создании ландшафтных композиций. Их используют в таких приемах ландшафтной архитектуры, как аллеи и групповые посадки, массивы, редины, живые изгороди, каменистые сады. Эффектны они и в качестве солитеров.

Ранее в Ростове-на-Дону для озеленения использовалось ограниченное число видов голосеменных, тогда как в настоящее время наблюдается активное распространение не только новых видов, но и многочисленных сортов и декоративных форм голосеменных. При этом критерием выбора того или иного растения зачастую становятся лишь его декоративные качества, а устойчивость к конкретным экологическим условиям практически не учитывается. Это приводит к тому, что часть растений погибает после первой же зимовки или летом – вследствие чрезмерной сухости почв или особенностей их строения и химического состава.

Целью настоящей работы было изучение ассортимента, специфики использования в композициях и состояния различных видов голосеменных в различных районах г. Ростова-на-Дону.

Для исследования были выбраны три различных по функциональному значению района города:

– микрорайон Северный, «спальный» район, практически лишенный крупных промышленных предприятий, район относительно новый и озеленение территории еще не завершено, многие растения находятся в ювенильном состоянии, их санитарные качества проявляются не в полной мере;

– район завода Ростсельмаш – городская промышленная зона, экологическая обстановка достаточно сложная вследствие большого количества выбросов газообразных загрязнителей, не только самим предприятием, но и автомобилями, так как здесь проложены несколько напряженных автострад с частыми пробками;

– ул. Пушкинская – пешеходная зона в центре города, предназначенная для отдыха и прогулок жителей, автомобильное движение осуществляется только по перпендикулярным проспектам и переулкам.

Изучение таксономического состава показало, что он весьма ограничен (табл. 1).

В озеленении изученных объектов наиболее широко представлены виды р. *Juniperus*. Наиболее разнообразен ассортимент видов на ул. Пушкинской. Это связано с тем, что она является своеобразной «визитной карточкой» города и несколько лет назад здесь была проведена реконструкция, что и повлекло за собой расширение ассортимента видов и декоративных форм. Использование в районе завода Ростсельмаш как основного ландшафтообразующего вида *Pinus pallasiana* достаточно обосновано, так как благодаря расположению и строению хвои, данный вид по сравнению с другими более устойчив к неблагоприятным факторам среды, особенно к условиям засухи. Ограниченный ассортимент видов в Северном жилом массиве, по-видимому, связан с небольшим перечнем хвойных растений в питомниках Ростовской области и административным давлением при выборе организации, занимающейся озеленением.

Состояние растений также определяется особенностями объекта. Наиболее угнетены растения в районе завода Ростсельмаш: высота растений и форма кроны, несмотря на почти 40-летний возраст, соответствует пятнадцатилетним деревьям. Хвоя белесая, бледно-зеленая, укороченная. Годовые приросты составляют 1.5–2.0 см, тогда как в нормальных условиях они должны быть не менее 10–15 см.

В северном микрорайоне состояние растений удовлетворительное, лишь у экземпляров, расположенных ближе к проезжей части хвоя запылена и имеет светло-зеленую окраску.

Состояние растений на ул. Пушкинской зависит от возраста. Старые экземпляры, высаженные 20–30 лет назад, прекрасно сохранились, не потеряли декоративный вид, тогда как молодые – срок посадки – 3–4 года – часто выглядят ослабленными, низкорослыми, годовые приросты меньше стандартных. Возможно, это связано с тем, что растения могли пострадать в условиях суровой зимы 2006 г.

Различаются исследованные растения и по разнообразию использованных приемов озеленения (табл. 2).

Единственный прием в озеленении района завода Ростсельмаш – рядовая посадка с одночастным ритмом. Наблюдаются значительные выпадения – около 30%. В отношении двух других районов следует отметить, что

Таблица 1. Таксономический состав растений в пределах изученных объектов

| Семейство | Виды, декоративные формы | Наличие в пределах объекта | | |
|------------------------|---|----------------------------|-----|-----|
| | | 1-й | 2-й | 3-й |
| 1. Pinaceae Lindl. | 1.1. <i>Picea pungens</i> Engelm. | + | - | + |
| | 1.2. <i>Larix sibirica</i> Ledeb. | - | - | + |
| | 1.3. <i>Pinus sylvestris</i> L. | + | - | + |
| | 1.4. <i>Pinus pallasiana</i> D. Don | + | + | + |
| 2. Cupressaceae Bartl. | 2.1. <i>Thuja occidentalis</i> L. Форма 'Aurea' | + | - | + |
| | - | - | + | |
| | 2.2. <i>Platycladus orientalis</i> Franco | + | - | + |
| | 2.3. <i>Juniperus communis</i> L. | - | - | + |
| | 2.4. <i>Juniperus sabina</i> L. | + | - | + |
| | 2.5. <i>Juniperus virginiana</i> L. | - | - | + |
| | 2.6. <i>Juniperus horizontalis</i> Moench. | - | - | + |
| | 2.7. <i>Juniperus dahurica</i> Pall. Форма 'Blue Carpet' | - | - | + |

Примечание: 1-й – Северный микрорайон, 2-й – район завода Ростсельмаш, 3-й – ул. Пушкинская, + – данный вид присутствует, – – данный вид не обнаружен.

универсальным элементом озеленения являются групповые посадки, в которых используются практически все виды. Менее распространены рядовые посадки и солитеры. На ул. Пушкинской использован сравнительно новый для города прием озеленения - контейнерные культуры. Это связано с тем, что расположенные здесь банки, магазины и учреждения общепита обязали озеленить прилегающие территории. Ограниченное пространство и наличие близко расположенных подземных коммуникаций и определило, как самый целесообразный прием – контейнерные культуры.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие рекомендации.

В Северном микрорайоне целесообразно расширить ассортимент используемых растений, а также ввести новый элемент озеленения – многоярусные сложные группы. В качестве акцентных применять декоративные формы 'Aurea' и 'Argentea'.

В районе завода Ростсельмаш провести уплотняющие посадки за счет использования кустарников, возможно и лиственных. Восстановить выпавшие экземпляры *Pinus pallasiana*.

На ул. Пушкинской расширить ассортимент за счет редко используемых видов, например, таких как *Picea engelmannii* Englm., *Pinus mugo* форма 'Turra', *Chamaecyparis lawsoniana* Parl.

Таблица 2. Использование различных видов хвойных в элементах озеленения

| Видовая принадлежность растений | Элементы озеленения | | | | | | | | |
|---|---------------------|-----|-----------------|-----|-------|-----|----------|-----|---------------------|
| | Группы | | Рядовые посадки | | Аллеи | | Солитеры | | Контейнер. культуры |
| | 2-й | 3-й | 2-й | 3-й | 2-й | 3-й | 2-й | 3-й | 3-й |
| <i>Picea pungens</i> | + | + | + | + | - | - | - | + | - |
| <i>Larix sibirica</i> | - | + | - | + | - | - | - | - | - |
| <i>Pinus sylvestris</i> | + | + | - | - | - | - | - | + | - |
| <i>Pinus pallasiana</i> | + | + | - | - | - | - | - | + | - |
| <i>Thuja occidentalis</i> | - | + | + | + | - | + | + | + | + |
| <i>Platycladus orientalis</i> | - | + | + | + | - | + | + | + | + |
| <i>Juniperus communis</i> | - | + | - | + | - | - | - | - | - |
| <i>Juniperus sabina</i> | - | + | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Juniperus virginiana</i> | - | + | - | + | - | - | - | - | - |
| <i>Juniperus horizontalis</i> и <i>Juniperus dahurica</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | + |

Примечание: 2-й – Северный микрорайон, 3-й – ул. Пушкинская, + – данный вид используется в конкретном элементе озеленения, – – не используется.

Литература

- Горохов В.А. Городское зеленое строительство. – М., 1991. – 340 с.
Гроздова Н.Б., Некрасов В.И., Глоба-Михайленко Д.А. Деревья, кустарники и лианы. – М., 1986. – 385 с.
Хвойные породы в озеленении Центральной России / Под ред. М.П. Чернышева. – М., 2007. – 325 с.

УДК 635.9.92.925 (470.21)

© О.Б. Гонтарь, Е.А. Святковская, Н.Н. Тростенюк

Редкие виды древесных растений для озеленения урбанизированных территорий Кольского Заполярья**О.Б. Гонтарь, Е.А. Святковская, Н.Н. Тростенюк**

Полярно-альпийский ботанический сад-институт им. Н.А. Аврорина Кольского научного центра РАН, 184209 ул. Ферсмана, дом 18-а, г. Апатиты, Россия
E-mail: gontar_ob@mail.ru

Rare arboreal species for planting of Kola North urbanization's territories

O.B. Gontar, E.A. Svyatkovskaya, N.N. Trostenyuk

Rare and endangered arboreal species of the plant's assortment for Kola North's planting are described in the article. Their decorative quality feature and agro-technical particularities for them are given.

Мурманская область является одной из наиболее урбанизированных территорий на Северо-Западе России. Основная часть населения проживает в городах и поселках городского типа. Для городских жителей, лишенных постоянного общения с природой, особенно в условиях Крайнего Севера, где в естественной среде недостаточно красивоцветущих растений, а период их цветения очень короток, зелёные насаждения чрезвычайно важны. Немаловажно эстетическое воздействие древесных и цветочных композиций на психологическое состояние человека, постоянно проживающего в городе. В Заполярье наличие ярких цветущих растений создает особый комфорт и в какой-то мере способствует стабилизации настроения населения. Однообразный облик городского ландшафта на Севере в значительной мере может быть улучшен за счет использования различных приемов зеленого строительства и введения новых оригинальных растений. Основными ландшафтообразующими видами в городах Кольского Севера являются аборигенные *Betula pubescens* Ehrh., *Sorbus gorodkovii* Pojark., *Populus tremula* L., *Pinus sylvestris* L. Удельный вес древесных интродуцентов незначителен и находится в пределе от 10.0 до 20.0%.

На состояние зеленых насаждений (помимо экологического фактора) в заполярных городах оказывают влияние климатические условия региона. Климат Мурманской области своеобразен и значительно отличается от климата других районов страны, лежащих на той же географической широте. Кроме того, он достаточно различен и в разных районах области. Близость Баренцева и Белого морей, а также теплого течения Гольфстрим сказывается на повышении зимних температур и понижении летних, в результате чего зима в целом для Кольского полуострова мягкая, а лето прохладное. Самая высокая средняя температура отмечается в июле +12-14°C. Средняя температура наиболее холодных зимних месяцев (январь, февраль) не опускается ниже -13°C (Яковлев, 1961). За год в среднем выпадает 700 мм осадков. Снежный покров окончательно устанавливается в середине октября – начале ноября. Высота его составляет от 30 до 70 см (Семко, 1972). Из географических факторов, влияющих на климат, наиболее существенны широта и высота местности и близость к морскому побережью. Яркой особенностью климата можно считать полярный день, продолжительность которого в области колеблется от 17 (в южной части Кольского полуострова) до 72 (в северной) суток, и полярную ночь, которая на широте Мурманска длится со 2 декабря по 11 января. Общая величина солнечной радиации может составлять более 10000 ккал/см² и превышать радиацию в средних широтах. Круглосуточное освещение вызывает интенсивный рост ряда переселенных растений, которое не тормозится длительное время и задерживает процесс одревеснения тканей.

В результате многолетних исследований Полярно-альпийским ботаническим садом-институтом (ПАБСИ) выделено на территории Мурманской области 5 озеленительных районов (рис. 1). Наиболее благоприятными

являются Мурманский, Центральный и Кандалакшский районы, где могут расти почти все виды, рекомендуемого Садам ассортимента.

Многочисленные интродукционно-озеленительные эксперименты ПАБСИ позволили выбрать для зонального ассортимента при озеленении городов Кольского Севера разных озеленительных районов области хорошо адаптированные и обладающие высокими декоративными качествами древесные виды. Первый перечень декоративных деревьев и кустарников был представлен Н.А. Аврориным в начале 1940-х гг. В результате длительных испытаний в условиях Заполярья ассортимент древесных растений постоянно изменялся качественно и количественно в соответствии с новым требованием времени. В настоящее время зональный ассортимент древесных растений включает 43 вида деревьев, 83 – кустарников и 4 вида древесных лиан, принадлежащих к 18 семействам, из которых 12 видов являются редкими и нуждающимися в охране видами России, ближнего и дальнего зарубежья. К редким, включенным в Красные книги различных рангов, относятся 6 интродуцированных и 6 аборигенных видов из 6 семейств: Rosaceae Juss.-7 видов, Oleaceae Hoffmgg. Link – 1, Salicaceae Mirb. – 1, Betulaceae S.F. Gray – 1, Cornaceae Dumort. – 1, Grossulariaceae DC. – 1 вид.

Syringa josikaea Juss. в ПАБСИ была завезена впервые двух-трехлетними саженцами в 1936 г. из Ленинграда (Ботанический институт). На родине, в природной флоре Карпат, считается очень редким видом (Красная книга..., 1984). В культуре Мурманской области этот высокодекоративный кустарник достигает высоты 3.0 м, в отдельных случаях – 4.0 м. Цветет ежегодно с середины июля в течение трех недель. Соцветия рыхлые, прямостоячие, пирамидальные, с хорошо выраженными ярусными разветвлениями. Цветки лилово-фиолетовые, длиннотрубчатые с приятным слабым ароматом. Плоды завязываются также ежегодно, но редко вызревают. Годичный прирост побегов составляет в среднем 15-20 см. В конце июля они заканчивают рост и успевают одревеснеть к зиме. Листья сохраняют свежий зелёный цвет до снега.

Хорошо переносит городские условия, в посадках существует свыше 50 лет. Легко поддается стрижке. Основным способом размножения в условиях региона является зеленое черенкование. Массовое и обильное цветение кустов черенкового происхождения начинается на шестой-седьмой год. Для хорошего развития требуется регулярная подкормка органическими и минеральными удобрениями. Выносливость, декоративность, успешность размножения и простота выращивания ставят это растение на одно из первых мест в ассортименте озеленительных кустарников для Мурманской области. Как показало обследование, в заполярных городах данный вид занимает ведущее место среди древесных интродуцентов и составляет в Оленегорске 59.1%, в Полярных Зорях – 25.7%, в Апатитах – 17.0% и т.п.

Cotoneaster lucidus Schlecht – эндемик Центральной Сибири. Встречается в южной части побережья оз. Байкал от истоков Ангары до устья Селенги, в Тункинской долине Бурятской АССР и по северному макросклону Восточного Саяна (Красная книга..., 1988). В Красную книгу СССР занесен в 1978 г. (Красная книга..., 1984). В ПАБСИ испытывается с 1946 г. В условиях Кольского полуострова цветет и плодоносит только в благоприятные годы. Цветки мелкие по 3-12 штук в рыхлых щитковидных кистях. Плоды темно-виново-красные, почти черные. Достигает высоты 1.0 м. Размножается семенами. В озеленении городов распространено слабо. Встречается на придомовых территориях и уличных посадках (г. Полярные Зори). Легко поддается стрижке.

Cotoneaster cinnabarinus Juz. – аборигенный вид, произрастает в Хибинских и Ловозерских горах, а также на побережье Белого моря. Является охраняемым видом на территории Мурманской области (Редкие..., 1990), Карелии (Красная книга..., 2007) и РСФСР (Красная книга..., 1988). Это распростертый на земле кустарник с длинными побегам, осенью привлекающий внимание красными ягодами. Листья широкоэллиптические до округлых, сверху темно-зеленые, голые, снизу желтоватые, опушенные. Цветки одиночные, зеленоватые. Цветет в июне–июле. Плоды шаровидные, киноварно-красные. Его можно рекомендовать в озеленительный ассортимент только для ограниченной категории в коллекционных целях, например, в пришкольных дендрариях или на альпийских горках.

Cotoneaster melanocarpus Lodd. похож на описанный выше вид, но отличается от него листьями несколько меньших размеров и легким опушением сверху, белой войлочностью снизу. Плоды у этого кизильника имеют синевато-черный цвет с красно-бурым оттенком в незрелом состоянии. Этот вид входит в состав дендрофлоры области, встречается в низовьях р. Поной, и в районе с. Каневки. В городских посадках встречается редко.

Swida alba (L.) Opiz. в природе встречается на северо-востоке европейской части России, в Сибири, Дальнем Востоке, Монголии, Корее, Японии и Китае. Вид внесен в Красную книгу Карелии (Красная книга..., 2007). В ПАБСИ испытывается с 1976 г. Для первичного испытания черенки были привезены из культуры (Карелия, Петрозаводск). Но первые образцы оказались мало зимостойкими и обмерзали вплоть до корневой шейки. В тоже время растения, выращенные из семян природного происхождения, привезенных из Якутии, были абсолютно устойчивые, обильно цветущие и плодоносящие. Семена, собранные с них, дали хорошие всходы, и посадочный материал сейчас распространяется по всей области. В городских посадках достигает до

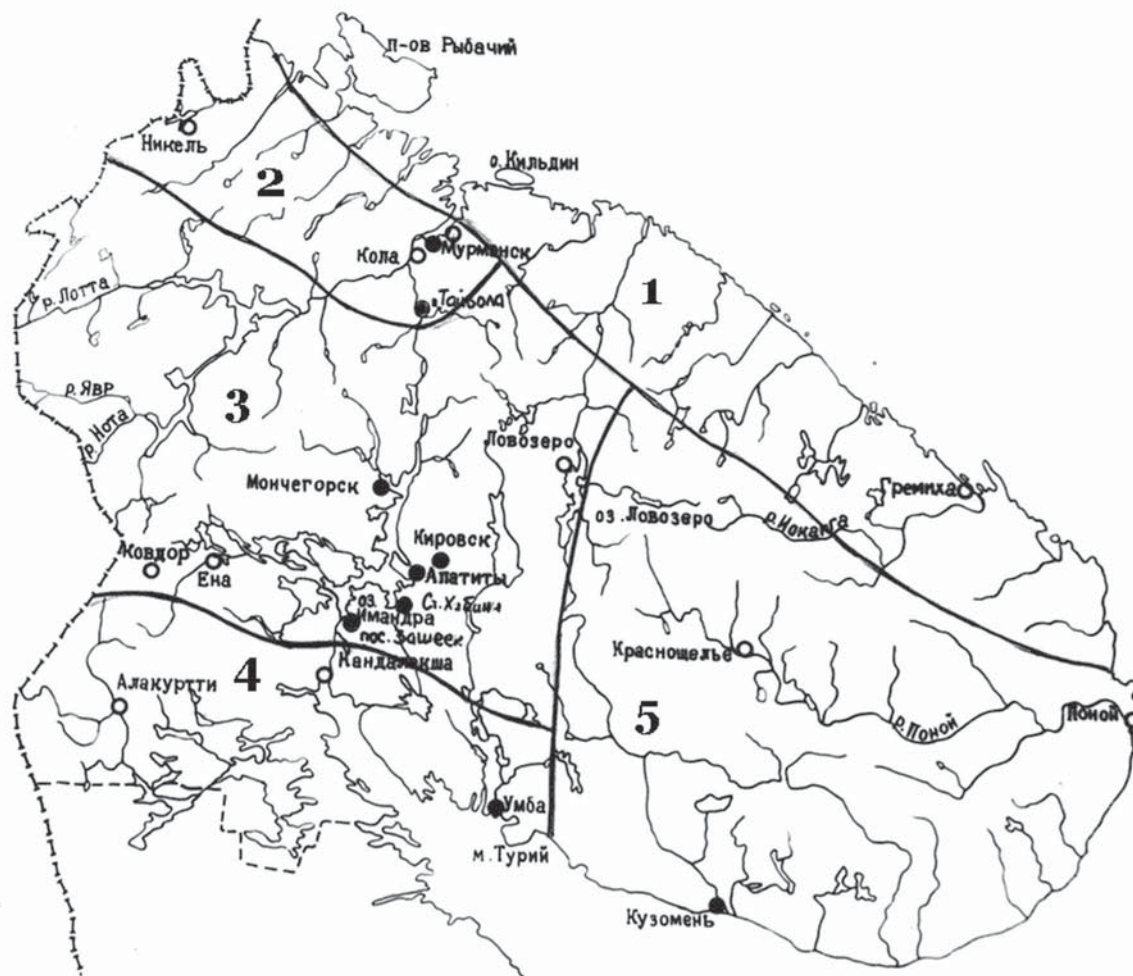


Рис. 1. Озеленительные районы Мурманской области (Андреев и др., 1976):
1 – Северный прибрежнотундровый; 2 – Мурманский; 3 – Центральный; 4 – Кандалакшский; 5 – Восточный.

3,5 м высоты. Отличается ярко-красными ветвями. В результате интродукционных испытаний выяснилось, что только якутские образцы очень длительное время сохраняют цвет побегов, в то время как европейские утрачивают эту окраску и становятся серовато-зелеными уже на 3-4-й год. Цветет 6–28 дней в середине (конце) июня, плодоносит с 3–4 лет во второй половине августа. Декоративен осенней красной окраской листьев и созревшими кистями белых плодов, начиная с середины августа. Незасухоустойчив, среднетребователен к почвам и влажности. Теневынослив. Газоустойчив. Хорошо переносит стрижку. Зимостоек, не нуждается в укрытии на зиму. Это растение довольно широко распространено в городских посадках в более южных районах нашей страны и в Зарубежье. В Мурманской области встречается в виде небольших групп, рядовой посадки на городских улицах и придомовых территориях.

Populus balsamifera L. распространен на Чукотском полуострове, в бореальных и некоторых южноарктических районах Северной Америки от Западной Аляски до Атлантического побережья включительно. Занесен в Красную книгу РСФСР. В ПАБСИ испытывается с 1955 г., черенки получены из Ивантеевки. В озеленении Кольского Заполярья встречается в рядовых посадках на улицах и одиночных на придомовых территориях. Сейчас деревья этого вида достигли высоты свыше 20 м. Ценится за декоративную архитектуру кроны и стройность ствола, что наряду с достаточной высотой растений очень ценно для северных районов страны. Ценится также за быстрый рост побегов (до 25 см в год) и легкое размножение вегетативным способом. Цветет ежегодно с 25 лет, в посадках встречаются только мужские экземпляры. Зимостоек, обладает высокой фитонцидной активностью. Из недостатков можно отметить ветровальность переросших деревьев (после 50–70 лет для Севера).

***Ribes nigrum* L.** – аборигенный вид Мурманской области. Естественно обитает в районах Алакуртти, Кандалакши, устье р. Варзуги. Кустарник высотой до 1.0 м. Листья ярко-зеленые, цветки лилово- или розовато-серые. Цветет в июле. Ценное пищевое растение. Неприхотлива к почвам. Включена в охраняемые виды Мурманской области (Редкие..., 1990). Широко использовалась для озеленения придомовых территорий и улиц в 70–80-е годы прошлого столетия, в некоторых городах (Кандалакша, Полярные Зори, Кировск) составляла почти 50% от общего количества кустарников. В настоящее время уступила место красивоцветущим растениям. Можно рекомендовать в качестве основного ассортимента только в Северном озеленительно-климатическом районе, где другие виды оказываются менее устойчивыми. В более южных районах области целесообразно полностью отказываться от использования аборигенных видов смородин в озеленительных целях, т.к. в настоящее время в области выведено и распространяется много сортовых смородин, дающих хорошие урожаи ягод с высокими вкусовыми качествами и повышенной витаминностью. Исключение возможно только в ограниченном ассортименте для частных садов и дендрологических участков, демонстрирующих аборигенную дендрофлору.

***Rubus idaeus* L.** – невысокий кустарник до 1.0 м высотой, с молодыми сизоватыми ветвями. Произрастает на южном берегу Кольского полуострова до р. Поной, окрестности Ковдора, Кировска, единичное местонахождение в окрестностях Никеля. Включен в Красную книгу Мурманской области. Данный вид широко использовался в озеленении городов, несмотря на то, что декоративности особой не имеет. Раньше высаживалась повсеместно во всех типах зеленых насаждений. Этому способствовало необычно легкая способность малины укореняться, приживаться и разрастаться при минимальных дозах органики в почве. Она может осваивать самые бросовые земли, но в условиях Крайнего Севера селится на освещенных, более теплых участках с рыхлым субстратом. Как вид основного ассортимента можно назвать озеленительным растением только в пределах Северного района. В других районах её участие следует ограничивать только приусадебными участками, где она будет выращиваться как плодово-ягодный кустарник, хотя (кроме юга области) плодоносит она нерегулярно. Также при культивировании малины всегда нужно иметь в виду, что этот кустарник даже в северных регионах Мурманской области способен распространяться корневыми отпрысками и вытеснять другие растения. В каждом случае необходимо ограничивать корневую систему, окапывая её глубокой канавкой или закладывая вокруг куста малины подземный щит из рубероида,

***Sorbus gorodkovii* Pojark.** – эндем Фенноскандии. В Мурманской области распространен повсеместно. Дерево высотой в южных районах области до 8 м. В условиях культуры устойчиво, регулярно цветет и плодоносит. Это зимостойкий, декоративный и быстрорастущий аборигенный вид. Подходит для всех видов зеленых насаждений и для частных садов, как плодовое дерево. Цветки желтовато-белые, с характерным резким запахом, собраны в щитковидные соцветия. Начинается цветение в конце июня, продолжается в течение 2–3 недель. Плодоносит в конце августа – сентябре. Плоды красные. В благоприятные годы дает высокий урожай ягод. Размножается семенами и вегетативно. Ввиду хорошей приживаемости в посадках, высокой устойчивости, нетребовательности к почвенным условиям получил самое широкое распространение в озеленительных городских посадках. Обследование показало, что *S. gorodkovii* является доминирующим видом в озеленении многих городов Кольского Заполярья и составляет в Североморске – 66.0%, Кировске – 47.0%, Полярных Зорях – 42.5%, Апатитах – 22.6%, Кандалакше – 19.7%, Оленегорске – 10.0% от общего количества деревьев. В озеленительных посадках используется как в группах, так и рядовой посадке.

***Padus avium* Mill.** – широко распространенное дерево во всей Европе как в природе, так и в культуре. Во флоре Мурманской области встречается в лесной зоне настолько редко, что подлежит охране. Ценнейшее прямостоящее дерево до 8 м высоты для садово-паркового строительства в Мурманской области. Хотя в озеленении заполярных городов встречается редко. В южных районах, например, в Умбе, её значительно больше. В благоприятные годы цветёт в первой половине июня, в неблагоприятные – в начале июля; в последнем случае плоды не успевают вызреть. Осеннюю окраску листья приобретают в конце августа; к середине сентября они обычно опадают. Размножается семенами, которые необходимо высевать осенью в грунт или в ящики под снег или стратифицировать. Для посадки требуется плодородная влажная, хорошо дренированная почва. На сухих местах, с бедной почвой сильно страдает от черемуховой моли. Из недостатков данного вида следует отметить подверженность листьев различным болезням, что снижает декоративность дерева в летнюю пору.

***Rosa acicularis* Lindl.** распространена в Северо-Восточной Европе, Северной Азии и Северной Америке. В Мурманской области встречается в окрестностях Кандалакши, Никеля, устье р. Стрельна, окрестностях Каневки и Линахамари (Редкие..., 1990). В озеленительных посадках заполярных городов встречается единично на придомовых территориях. Цветет в июле. Неприхотливость к северным условиям и способность к самостоятельному расселению послужили основанием для включения данного вида в озеленительный ассортимент.

Alnus kolaensis Orlova – аборигенный вид, естественно произрастающий в ряде районов Мурманской области. Внесен в Красную книгу Мурманской области. Значительно реже, чем другие виды древесных растений, встречается в озеленении. Заслуживает внедрения в городскую среду, т.к. отличается декоративными красивыми соцветиями в виде свисающих сережек. Также привлекательны соплодия ольхи, сохраняющиеся на ветвях дерева в течение всей зимы. Относится к почвоулучшающим породам, поскольку на корнях образуются клубеньки, накапливающие в почве азот, а листья после их опадения хорошо обогащают почву зольными элементами.

Литература

- Андреев Г.Н. и др. Озеленение городов и поселков Мурманской области: Практическое руководство. – Мурманск: Мурманское книжное изд-во, 1982. – 160 с.
- Красная книга СССР. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений / Под ред. А.М. Бородина. – М. 1984. – Т.2. – 480 с.
- Красная книга РСФСР (растения) / Под ред. В.Д. Голованова и др. – М., 1988. – 590 с.
- Красная книга республики Карелия / Под ред. Э.В. Ивантера, О.Л. Кузнецова. – Петрозаводск, 2007. – 368 с.
- Редкие и нуждающиеся в охране растения и животные Мурманской области / Под ред. Л.Ф. Жданова. – Мурманск, 1990. – 190 с.
- Семко А.П. Климатическая характеристика Полярно-альпийского ботанического сада // Флора и растительность Мурманской области. – Л., 1972. – С 73–129.
- Яковлев Б.А. Климат Мурманской области. – Мурманск, 1961. – 180 с.
- Яковлев Б.А. Что такое полярная ночь и почему зимой на севере теплее, чем на юге // Природа Мурманской области. – Мурманск, 1964. – С. 47–55.

УДК 631.525

© С.В. Горохова

Перспективы использования представителей рода *Juglans* L. в озеленении

С.В. Горохова

Горнотаежная станция им. В.Л. Комарова ДВО РАН,
с. Горнотаежное, Россия
E-mail: Ostrogradsky@rambler.ru

Prospects of use of representatives of the genus *Juglans* L. in gardening

S.V. Gorokhova

Prospects of use of representatives of the genus *Juglans* L. in gardening are discussed.

Одной из основных задач любого сада или дендрария является интродукция. В ходе интродукционных работ выявляются биоэкологические особенности растений. Устанавливается их перспективность в данных климатических и орографических условиях. Проводимые исследования позволяют делать рекомендации для конкретного использования растений.

При составлении (и пополнении) коллекций преимущество отдается декоративным таксонам. Поэтому многие виды, успешно прошедшие интродукцию, впоследствии используются в озеленении.

Род *Juglans* L. относится к семейству ореховых (*Juglandaceae* A. Rich. ex Kunth.), которое включает еще восемь родов. Представители этих родов распространены, главным образом, в Азии и Америке, где род *Juglans* достиг наибольшего разнообразия. Встречаются представители этого рода и в Европе (Озол, 1958).

Систематика семейства неоднозначна. Так, количество видов входящих в род *Juglans* L. варьирует от девяти по Редеру (Rehder, 1949) до сорока видов по другим источникам (Щепотьев, 1957; Древесная флора ..., 1982).

На территории России по «Сосудистым растениям Советского Дальнего Востока» естественно произрастает только два вида: орех маньчжурский (*Juglans mandshurica* Maxim.) и орех айлантолистный (*J. ailanthifolia*

Сарт.) (Харкевич, 1987). Оба вида являются представителями дальневосточной флоры. Орех айлантолистный в пределах России встречается только на Сахалине и Курильских островах. Ареал ореха грецкого (*J. regia* L.) в нынешние границы России не входит. По данным некоторых авторов (Добровольский, 1957), орех айлантолистный объединяет два вида: орех Зибольда (*J. sieboldiana* Maxim.) и орех сердцевидный (*J. cordiformis* Maxim.). Мы склонны придерживаться последней точки зрения.

Представители рода *Juglans* L. – деревья высотой до 30 м (*J. nigra* L. достигают пятидесятиметровой высоты), иногда кустарники. Диаметр ствола до 100 см. Корневая система мощная, с глубоким стержневым и хорошо развитыми, неглубоко залегающими боковыми корнями. Стволы прямые, полнодревесные. Кора разного цвета (от светло-серого до черного) и разной трещиноватости (в зависимости от видовой принадлежности). Листья непарноперистые, очередно расположенные. Цветение начинается почти одновременно с распусканием листьев. Цветки обычно раздельнополые. Тычиночные цветки собраны в сережки, причем каждый цветок сидит в пазухе кроющего листа, имеет два прицветника и околоцветник из 4 листочков, сросшихся основаниями между собой и с прицветниками. В мужском цветке имеется 3–4 тычинок на коротких нитях. Пестичные цветки располагаются на верхушке побега одиночно или кистями. Женский цветок имеет кроющий лист, два прицветника, сросшиеся с нижней завязью и 3–5-лопастным малозаметным околоцветником. Завязь орехоплодных состоит из двух плодолистиков, одногнездная с одной или двумя неполными перегородками в нижней части, с одной прямой семяпочкой. Завязь имеет обычно два крупных мясистых рыльца, хорошо улавливающих пыльцу, разносимую ветром. В результате опыления образуется плод – ложная костянка, внутреннюю часть которого называют орехом. Семя ореха не имеет эндосперма. Это однодомные растения. Обычно их относят к примитивным растениям, но многие авторы полагают, что эволюция видов этого семейства шла в направлении образования раздельнополых цветков и соцветий, упрощения строения соцветий и цветков с редукцией числа или размера чашелистиков и прицветников на вторичной оси.

Большинство растений этого рода светолюбивы, требовательны к почве, характеризуются высокой силой роста.

Многие представители ореховых имеют большое практическое значение. Они широко используются в лесоводстве, плодоводстве. Их древесина применяется для изготовления мебели, в самолетостроении, оружейном производстве и других отраслях промышленности. Большинство представителей этого рода имеют съедобные высококачественные плоды. Так, например, плоды грецкого ореха заготавливаются в промышленных объемах (Туркин, 1954; Караев, 1958; Бессарабов, 1958; Озол, 1958; Воробьев, 1968; Щепотьев и др., 1969).

Почти все представители рода *Juglans* имеют высокие декоративные качества. Растения, как правило, имеют объемную ажурную крону, сформированную крупными перистыми листьями (так, например, длина листа *J. mandshurica* может достигать 125 см, ширина – 40 см). Красивы орехи во время цветения – у некоторых видов длина сережек составляет более 30 см. Мужских соцветий, как правило, много. Фаза цветения может длиться около месяца. Красив орех и на стадии пожелтения листа. У дальневосточных видов (*J. mandshurica*, *J. sieboldiana*, *J. cordiformis*) эта фаза начинается в конце июля – начале августа, затянута по срокам, и на фоне других растений орехи смотрятся в этот период очень декоративно. Почти все орехи в большей или меньшей степени газо- и дымоустойчивы.

Высокая декоративность растений этого рода не могла остаться без внимания. Так, например, орех серый (*J. cinerea* L.) культивируется в Европе уже с 1633 г., орех черный – с 1742 г. (Головкин, 2005). Дальневосточный вид – орех Зибольда – был завезен во Францию голландским ботаником Ф.Ф. Зибольдом в 1866 г. Интродукция ореховых в Россию была начата в начале XVIII века. Орех серый в коллекции ботанического парка БИНа датируется 1816 г. (Связева, 2005). Климат основной части России не приемлем для большинства представителей семейства. Несколько видов орехов, карий и птерокарий успешно интродуцированы на Черноморское побережье Краснодарского края. Хорошая коллекция семейства ореховых (*Juglandaceae*) собрана в ботаническом саду Калининградского Государственного университета (22 таксона). Специфический климат Калининградской области с мягкой зимой позволяет расти и плодоносить представителям субтропической флоры.

Большинство же садов и дендрариев России если и имеют в своих коллекциях представителей семейства *Juglandaceae*, то их количество ограничено двумя–пятью видами рода *Juglans*. Как правило, это: *J. mandshurica*, *J. sieboldiana*, *J. cordiformis*, *J. cinerea*, *J. nigra*. Орех грецкий (*J. regia*) представлен обычно сортами или гибридными формами. Чаще других в коллекциях садов встречается *J. mandshurica*. С помощью информационной поисковой системы «Ботанические коллекции России и сопредельных государств» установлено, что 49 ботанических садов и дендрариев России имеют в своих коллекциях этот вид. Орехи серый (*J. cinerea*) – в 36 коллекциях, черный (*J. nigra*) – в 35, *J. ailanthifolia* (*sieboldiana*) – в 29, и сердцевидный (*J. cordiformis*) – в 27 соответственно.

Это виды, которые прошли многолетние испытания и являются наиболее перспективными для применения их в зеленом строительстве в большинстве регионов России. Группы перспективности следующие: орех маньчжурский – I, о. айлантолистный – I, о. сердцевидный – II, о. серый – I, о. черный – II-III. Редко встречающийся в ботанических садах России о. Хиндси (*J. hindsii* (Jeps.) Rehder) имеет также высокую группу – II. Орехи грецкий и обманчивый (*fallax* (Dode) Popov) характеризуются невысоким показателем – IV-V (Древесные растения..., 2005). Самым перспективным для озеленения видом является орех маньчжурский. Он имеет широкий географический или вертикальный ареал (Фирсов, 2008), что обуславливает его высокую пластичность. Относительно непродолжительный период вегетации делает возможным его использование и в более высоких широтах (он успешно растет и плодоносит в таких ботанических садах как: Ботанический сад Пермского ГУ, Ботанический сад Иркутского ГУ, Ботанический Сад Петрозаводского ГУ, Ботанический сад Соловецкого историко-архитектурного музея-заповедника, Горный Ботанический сад ДНЦ РАН, Полярно-альпийский ботанический сад-институт и др.).

Литература

- Бессарабов С.Ф. Орехоплодные в Ростовской области. – Ростов-на-Дону, 1958. – 56 с.
 Воробьев Д.П. Дикорастущие деревья и кустарники Дальнего Востока. – Л., 1968. – 277 с.
 Головкин Б.Н., Кузьмин З.Е. Интродукция растений в датах, событиях и лицах (Очерки по истории интродукции растений). – М., 2005. – 92 с.
 Добровольский В.И. Черный орех. Серый орех. Орех Зибольда. Сердцевидный орех. Маньчжурский орех // Культура орехоплодных. – М., 1957. – 416 с.
 Древесная флора Дальнего Востока / А.С. Агеенко и др. – М., 1982. – 224 с.
 Древесные растения Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН: 60 лет интродукции / Отв. ред. А.С. Демидов. – М., 2005. – 586 с.
 Караев Н.Г. Орехоплодные Таджикистана // Сб. статей. – Сталинабад, 1958. – С. 5–32.
 Озол А.М., Харьков Е.И. Грецкий орех его интродукция и акклиматизация. – Рига, 1958. – 304 с.
 Связева О.А. Деревья, кустарники и лианы парка Ботанического сада Ботанического института им. В.Л. Комарова (К истории введения в культуру). – СПб., 2005. – 384 с.
 Туркин В.А. Использование дикорастущих плодово-ягодных и орехоплодных растений. – М., 1954. – 240 с.
 Фирсов Г.А., Фадеева И.В., Булыгин Н.Е. Некоторые итоги интродукционных испытаний древесных растений в ботаническом саду Санкт-Петербургской лесотехнической академии // Актуальные проблемы ботаники в Армении. Мат. междунар. конф. – Ереван, 2008. – С. 403–407.
 Харкевич С.С. Ореховые – Juglandaceae // Сосудистые растения Советского Дальнего Востока. – Л., 1987. – Т. 2. – С. 69–72.
 Щепотьев Ф.Л. и др. Орехоплодные древесные породы. – М., 1969. – 368 с.
 Rehder A. Manual of cultivated trees and shrubs. – New York: The Macmillan Company, 1949. – 996 p.

УДК 712.25(470.324)

© А.Я. Григорьевская, О.С. Попова

Некоторые методические подходы при озеленении города Воронежа

А.Я. Григорьевская, О.С. Попова

Воронежский государственный университет г. Воронеж, Россия
 E-mail: ospopova@yandex.ru

Some methodical approaches at gardening of the Voronezh city

A.Ya. Grigorjevskaya, O.S. Popova

Some methodical approaches for the gardening in the cities are recommended.

Роль зеленых насаждений в оптимизации урбанизированных ландшафтов с каждым годом неизменно возрастает. Высокие функциональные, экологические, декоративные и санитарно-гигиенические качества зе-

ленных зон, обогащают эстетический каркас города и его архитектурно-художественный облик. Это способствует организации полноценного отдыха и улучшению здоровья человека. Для г. Воронежа, как крупного промышленного центра, озеленение территорий приобретает особую актуальность, которая обоснована рядом задач:

Первая задача - создать гармоничную, комфортную и экологически чистую среду обитания человека; Вторая - создать комфортную среду для жизни растений.

Выполнение поставленных задач можно осуществить при озеленении города определенными подходами и методами:

Первый методический подход заключается в определении функциональной нагрузки на урбанотерриторию и состоянии зеленых зон. При этом методе анализа учитывается: территория занятая транспортной сетью, функциональное зонирование города, экологическая толерантность растений и эстетический аспект формирования зеленых зон. Современный «зеленый» каркас г. Воронежа имеет неоднородную пространственно-функциональную структуру. Насаждения распространены неравномерно, наблюдаются значительные расхождения в обеспеченности жителей разных районов города зелеными насаждениями общего пользования. Так, по данным К.В. Успенского (2002), в Ленинском административном районе этот показатель составлял 2,7 м./чел., при общей площади зеленых насаждений в 33,6 га, а в Советском – 4,2 м./чел., при общей площади зеленых насаждений в 71,2 га., что констатирует нарушение главного назначения озелененных городских территорий.

Определенные методические подходы следует соблюдать при планировке городских зеленых насаждений открытого грунта, целесообразно располагать почву выше уровня проезжей части дороги и тротуара и использовать бордюр как разделительную полосу. Подобная схема значительно повышает выживаемость растений в условиях высокой степени загрязнения урбанотерритории. Однако таким условиям посадки отвечают насаждения: по ул. Остужева, у трамвайного кольца, по Ленинскому пр. у кинотеатра «Заря», ул. Мира у памятника генералу армии И. Д. Черняховскому и совсем немногие другие.

Второй методический подход – использование контейнерного озеленения в случае отсутствия условий посадки растений в открытый грунт. Технология контейнерного дизайна с применением зимующих культур в городском озеленении имеет ряд экологических и экономических преимуществ. При этом сокращается площадь открытого грунта, не происходит засоление и вынос почвы, что уменьшает загрязнение улиц города. В результате создаются не только комфортные условия для роста растений в городе, но и уменьшается загрязнение среды. Контейнеры экономически выгодны, т.к. при небольших затратах, грамотно подобранном ассортименте растений можно добиться высокого декоративного эффекта с меньшими затратами. Этот метод озеленения также позволяет с меньшими затратами сформировать для зимующих в открытом грунте многолетних растений комфортную среду. Они обеспечены плодородной почвой, своевременным поливом, не вытаптываются и не страдают от засоления.

Следует помнить, что зимой из-за перепада отрицательных и положительных температур контейнерное озеленение отрицательно влияет непосредственно на само растение. В этом случае надо вести грамотный подбор ассортимента растений.

Такая экспериментальная работа проводилась в отделе декоративных растений Главного Ботанического сада РАН в Москве. Выявленные устойчивые виды растений, способны зимовать в условиях «контейнерной посадки» и ими являются: *Spiraea japonica* L., *S. vanhouttei* (Briot.) Zabel, *S. media* Fr. Schmidt, *Berberis vulgaris* L., *B. thunbergii* DC., *Acer platanodes* L., *Cotoneaster lucidus* Schlecht., *C. horizontalis* Decne, *Crataegus dahurica* Korhne ex Schneid., *C. oxyacantha* L., *Rhododendron kamschaticum* Pall, *Mahonia repens* (Lindl) g. Don., *Syringa villosa* Vahl., *Rosa canina* L., *R. rugosa* Thunb., *Juniperus communis* L., *J. sabina* L., *Thuja occidentalis* L., *Pinus mugo* Turra, *Picea glauca* (Moench) Voss., и некоторые другие. К тому же эти растения имеют множество сортов и форм, которые широко используются как в г. Воронеже, так и во многих городах России (Григорьевская, Попова, 2008).

При подборе растений надо учитывать экологическую толерантность ассортимента с требованиями к свету, влаге, типу почвы. При посадке древесных растений следует соизмерять объем контейнера с размером кроны и корневой системы в будущем. Можно рекомендовать как морозостойкие растения, так и выдерживающие небольшой перегрев, например, виды родов *Spiraea*, *Acer*, декоративные формы *Thuja* (Коновалова, Шевырева, 2005). Такой методический подход к озеленению в г. Воронеже учитывается неполно и объясняется это рядом причин:

1. отсутствию параметров оценки механизма подбора и акклиматизации растений, рекомендованных для контейнерной посадки;
2. нет питомников, теплиц и иных специализированных территорий, для выращивания и хранения «контейнерных» растений;

Таблица 1 - Ассортимент древесно-кустарниковых видов, сортов и форм, приемлемых для озеленения г. Воронежа

| Вид | Сорта (или формы) | Отношение к влаге | Отношение к свету | Отмечены в озеленении |
|--------------------------------------|-------------------|---|---------------------|------------------------------|
| Семейство Cupressaceae | | | | |
| <i>Juniperus communis</i> L. | Repanda | малотребовательно | светолюбиво | С, Г., Скв., Алп. г-ки. |
| | f. pendula Carr | требовательно | светолюбиво | С, Скв. |
| | f. globosa Beissn | требовательно | светолюбиво | С, Г., Скв., Алп. г-ки. |
| <i>Juniperus sabina</i> L. | Tamarisifolia | малотребовательно | светолюбиво | С., Г., Пжи., Алп. г-ки |
| <i>Thuja occidentalis</i> L. | Smaragd | переносит сухость и избыточное увлажнение | светолюбиво | Г., С., Скв. |
| Семейство Berberidaceae | | | | |
| <i>Berberis thunbergii</i> DC. | Erecta | требовательное | светолюбиво | Озд., У., Д., Озв. |
| | Atropurpurea | не требовательное | светолюбиво | Озд., У, Д., Скв., Г |
| | Aurea | не требовательное | светолюбиво | Озд., У, Д., Скв., Г., С. |
| Семейство Cornaceae | | | | |
| <i>Cornus alba</i> L. | Elegantissima | не требовательное | теневыносливо | Пжи., А., Скв., Г. |
| <i>C. mas</i> L. | | не требовательное | теневыносливо | А., Г., С, У, Скв, Озд, Пжи. |
| Семейство Ericaceae | | | | |
| <i>Calluna vulgaris</i> Salisb. | Mullion | не требовательное | светолюбиво | Скв., Алп. г-ки., Г. |
| <i>Rhododendron hybrida</i> DC. | Golden conset | требовательное | требует полутень | Скв., С, Г. |
| Семейство Rosaceae | | | | |
| <i>Cotoneaster lucidus</i> Schlecht. | | не требовательное | переносит затенение | Пжи., Скв, У |
| <i>C. horizontalis</i> Decne | Variegatus | не требовательное | светолюбиво | Алп. г-ки., Г., Скв., Кжи., |
| <i>C. integerrimus</i> Medik. | | не требовательное | светолюбиво | Пжи., Скв, У |
| <i>Spiraea media</i> Fr. Schmidt | | не требовательное | светолюбиво | Алп. г-ки., Г., Пжи, У, Скв. |
| <i>S. xvanhouttei</i> (Briot) Zabel | Snowmound | не требовательное | светолюбиво | Алп. г-ки., Г., Пжи, У, Скв. |
| <i>S. japonica</i> L. f. | Crispa | не требовательное | светолюбиво | Алп. г-ки., Г. |
| | Goldflame | не требовательное | светолюбиво | Алп. г-ки., Г. |
| | Anthony Waterer | не требовательное | светолюбиво | Алп. г-ки., Г. |
| Семейство Viburnaceae | | | | |
| <i>Viburnum opulus</i> L. | Bouille-de-neige | требовательное | светолюбиво | Озв., Озд., У, Г., Скв., С |

Г. – группы; У. – улицы; А– аллеи; Озд. – озеленение дворов; С. – солитеры; Пжи. – подстриженные живые изгороди; Б. – бордюры; Кжи. – колючие живые изгороди; Скв. – скверы; Алп. г-ки. – альпийские горки

3. отсутствие службы доставки и отдела озеленения затрудняют планомерную работу;
4. ведение санитарной рубки и обрезка крон деревьев, высаженных в 60-80-х гг. XX века усугубляют недостаток посадочного материала.

Третий методический подход – создание ландшафтно-архитектурных композиций и форм. С внедрением понятия о ландшафтном дизайне стало более заметно его проявление в скверах, на улицах, приусадебных участках. При этом используется как вертикальное озеленение, так и озеленение высоких горизонтальных поверхностей. В этом случае так же требуется сделать правильный отбор и расстановку растений, что создает устойчивый, долговечный, декоративный и функциональный компонент среды. Подбор растений для композиций и ландшафтных групп надо вести с учетом принципов Н.А. Нехуженко (2004):

1. экологический (влияние биотических и абиотических факторов среды на рост и развитие насаждений);
2. фитоценотический (взаимовлияние древесно-кустарниковых видов, входящих в состав композиции);
3. таксономический (виды одного рода обладают схожими морфологическими признаками и их использование в композициях подчеркивает и усиливает общие декоративные качества, создает художественное единство);
4. художественно-декоративный (правильное сочетание художественного оформления, соподчиненности частей, равновесия, ритма света и тени при формировании композиций).

Соблюдение этих принципов закладывает основы постоянных с экологической и декоративной точек зрения ландшафтно-архитектурных сооружений. Наличие таких композиций в урбанизированной среде позволяет повысить эстетическое качество городских ландшафтов. Даже небольшие озелененные участки микрорайона способны улучшить экологическую и пространственно-композиционную составляющую городской среды (Кочарян, 2000). Нами подобран ассортимент древесно-кустарниковых пород, высаженных как в групповых посадках, так и единично на улицах г. Воронежа (табл. 1).

На современном этапе развития архитектурного дизайна в зеленом строительстве возможна разработка новых композиционных решений. Довольно часто стали появляться альпийские горки или фрагменты английских портеров с присутствием цветущих растений, обрамленных бордюром и декоративным камнем (Павленко, 2005).

Итак, при формировании зеленых зон в урбанизированном ландшафте необходимо внедрение эстетически привлекательных архитектурных форм и сооружений. Все это позволит улучшить как экологическую, так и декоративную составляющую урбанизированных территорий.

Литература

- Кочарян К.С. Эколого-экспериментальные основы зеленого строительства в крупных городах Центрально России (на примере Москвы) – М.: Наука, 2000. – 184 с.
- Коновалова Т.Ю., Шевырева Н.А. Лучшие декоративные кустарники – М.: ЗАО «ФИТОН+», 2005. – 144 с.
- Нехуженко Н.А. Основы ландшафтного проектирования и ландшафтной архитектуры – СПб.: Издательский дом «Нева», 2004. – 192 с.
- Павленко Л.Г. Ландшафтное проектирование. Дизайн сада Серия «строительство и дизайн». – Ростов-на-Дону: Феникс, 2005. – 192 с.
- Попова О.С, Григорьевская А.Я. Древесно-кустарниковый видовой и формовой состав интродуцентов отдела Magnoliophyta в озеленении г. Воронежа // Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI в.: Материалы всероссийской конференции (Петрозаводск 22–27.09.2008) – Петрозаводск: Карельский науч. центр РАН, 2008. – С.298–301
- Успенский К.В. Современное состояние и проблемы охраны зеленых насаждений г. Воронежа // Вопросы региональной экологии 2002. – Воронеж, 2002. – С.35–55
<http://www.landshaft.ru>

УДК: 712.41

© А.В. Клименко, А.Д. Дьяченко

Малоприменяемые в озеленении Киева декоративные древесные растения коллекции НБС

А.В. Клименко, А.Д. Дьяченко

Национальный ботанический сад им. Н. Н. Гришко, г. Киев, Украина
E-mail: nbg@nbg.kiev.ua

Decorative woody plants from NBG collection that is rarely used in landscaping.

A.V.Klimenko, A.D. Diachenko

Increasing of diversity of the tree assortment of parks and gardens by using in the city landscaping a non-widespread and rare decorative woody and shrub plants from botanical gardens collections on the example of NBG named after N.N. Grishko at Kiev.

Повышение разнообразия древесно-кустарникового ассортимента городского и частного озеленения в последнее время осуществляется за счет посадок большого количества древесных культиваров (декоративных садовых форм). Это связано, прежде всего, с сокращением площадей, отведенных под озеленение скверов, памятников, административных зданий, широким распространением сети McDonald's. Озеленение небольших по площади участков, кроме цветочного оформления, удачно дополняются посадкой низкорослых, плакучих и шаровидных культиваров. Посадка высоких пирамидальных культиваров дубов, лип и грабов вдоль магистралей и улиц предохраняет направленные вверх ветви деревьев от повреждений транспортом. Украшение древесными культиварами входов в парки или скверы, введение их в композиции имеет много положительных примеров. Но чрезмерное увлечение культиварами в общественных садах и парках не всегда вызывает одобрение. Слишком большое количество декоративных форм перегружает композиции, вносит в парковые пейзажи излишнюю пестроту. К тому же современному озеленению стали присущи принципы миниатюризации. Повышение разнообразия ассортимента городских садов и парков можно достигнуть за счет использования малораспространенных и редких декоративных древесных видов, хорошо зарекомендовавших себя в ботанических коллекциях, что не только обогатит и разнообразит парковые пейзажи, но и продолжит одно из главных заданий ботсадов: размножение и введение редких растений в культуру оценозы.

Методика работы: эта статья подготовлена нами по наблюдениям за древесными растениями, произрастающими в НБС им. Н.Н. Гришко, на открытой для посещения территории ботсада им. Фомина, на основе подеревной инвентаризации (2005–2008 гг.) центральных парков и скверов Киева, территорий Зоопарка, Политехнического и Авиационного университетов. Нами даны балльные оценки засухоустойчивости по 6-ти балльной шкале С.С. Пятницкого (1961). Засухоустойчивость наблюдалась летом в периоды, сопровождающиеся длительным отсутствием дождей. В шкале увеличение баллов указывает на меньшую засухоустойчивость растений. Зимостойкость определялась в июне–июле по наблюдениям нескольких лет по 8-балльной шкале обмерзания С.Я. Соколова (1957). В шкале увеличение баллов указывает на меньшую зимостойкость растений. Зимостойкость, выраженная двумя баллами через черточку (например 2-3), означает, что баллом 2 (первая цифра) растение оценивается более часто, чем баллом 3. Балл, заключенный в скобки, свидетельствует о том, что такое повреждение бывает редким. Общая годовая оценка декоративности растений проведена нами по 5-балльной шкале Б.Ф. Сухих (1979). Оценка декоративности в стадии цветений проведена нами по 7-балльной шкале Г.Е. Мисника (1976). В обеих шкалах высший балл имеют наиболее декоративные растения. Данные о времени посадки растений на участках НБС взяты нами из Каталога растений ботанического сада им. Н.Н. Гришко (1997). Высоты деревьев и кустарников определены с помощью высотомера. Сводные данные занесены в таблицу. Данные о размножении большинства растений приведены нами из методических рекомендаций В.К. Балабушки (1998).

Гамамелис японский (*Hamamelis japonica* Sieb. et Zucc.) – высокий кустарник, оригинально и обильно цветущий в начале весны до распускания листьев мелкими изящными желтыми цветками, собранными по 2–3. Чашечка цветка внутри пурпурно-фиолетовая. Длина лепестков до 1,3 см. В теплые годы наблюдалось цветение в конце февраля – начале марта. Растение ценится за самое раннее цветение среди кустарников в ботсадах Киева. Листья округло-яйцевидные, темно-зеленые, ассиметричные, 5–10 см длиной, осенью окрашиваются в желтые, золотистые и пурпурные тона. Плод – войлочно-опушенный. Размножается семенами

(Балабушка, 1998). Гамamelis виргинский (*Hamamelis virginiana* L.) – высокий кустарник, внешне похожий на предыдущий вид, но зацветает осенью, мелкими золотисто-желтыми цветками. Длина лепестков 1,4 см. Цветение продолжительное, до морозов. Во время цветения гамамелисы очень эффектны, но требуют близкого рассмотрения, поэтому их надо сажать вблизи дорожек, как растения переднего плана. При инвентаризации в киевских парках и скверах нами отмечены не были, кроме ботсада им. Фомина.

Различные виды листопадных магнолий хорошо зарекомендовали себя в коллекциях ботсадов Киева: НБС им. Н.Н. Гришко и им. Фомина. В киевских скверах и парках магнолии встречаются редко в единичных экземплярах. Нами были отмечены в парках Владимирская горка, Печерском, Мариинском, им. Т.Г. Шевченко, в сквере на улице Московской). Сложность размножения магнолий и недостаток растений в городских питомниках сдерживает распространение их в городском озеленении. Зачастую приходится довольствоваться импортным посадочным материалом, который менее зимостоек. В НБС хорошо растут и зимуют магнолии Суланжа (*Magnolia x soulangeana* Soul.), кобус (*Magnolia kobus* DC.), обратнойцевидная (*Magnolia obovata* Thunb.) и заостренная или огуречная (*Magnolia acuminata* L.). Размножаются магнолии семенами (Балабушка, 1998). Различные виды магнолий прекрасно дополняют друг друга, хорошо сочетаются с форзициями, рододендронами, псевдотсугами, тсугами и соснами. Но сажать их следует на хорошо освещенных и защищенных от ветра местах.

Наряду с магнолиями незабываемое впечатление на посетителей ботсада оказывают цветущие пионы древовидные (*Paeonia suffruticosa* Andr.). Это – средние по высоте кустарники, с очень крупными одиночными цветками до 25 см в диаметре. Цветки разнообразные по цвету: белые, розовые, сиреневые и малиновые. На родине в Китае пион древовидный – одно из самых распространенных растений. В условиях Киева растения вполне зимостойкие и относительно засухоустойчивые. Лучше растут на плодородной, рыхлой и достаточно влажной почве. Не выносят застоя грунтовых вод. Размножаются семенами, отводками и делением кустов (Балабушка, 1998). В раннем возрасте растут очень медленно. Могут украсить любой освещенный или слабо затененный участок. Хорошо выделяются на фоне хвойных и лиственных высоких деревьев и кустарников с темно-зеленой хвоей и листвой, особенно конских каштанов, тсуг, псевдотсуг, елей, кипарисовиков и сиреней. Они также как и магнолии единично представлены в ассортименте центральных парков Киева Мариинском и им. Т.Г. Шевченко, на территориях Зоопарка и ботсада им. Фомина. Но в частных коллекциях и на закрытых территориях учреждений пионы древовидные как и магнолии встречаются часто.

А вот клекачка перистая (*Staphylea pinnata* L.) отсутствует в городском озеленении Киева. Реликт третичного периода клекачка перистая относится к краснокнижным растениям Украины. Природный ареал: кроме Украины, на Кавказе, Балканах и в Италии. Клекачка перистая – крупный листопадный кустарник с серой корой и зелеными молодыми побегами. Растения отличаются разнообразием красивых ярко-зеленых листьев, которые на вегетативных побегах – сложные непарноперистые, а на генеративных побегах – тройчатые. Растения декоративны розово-белыми пониклыми кистевыми соцветиями, а также 2-3-лопастными, пузырчатыми, крупными плодами-коробочками размером до 5 см. Размножаются растения в основном семенами (Балабушка, 1998). Клекачка перистая – теневыносливый, засухоустойчивый и умеренно зимостойкий вид. Рекомендуются использовать для посадок в парках, лесопарках и скверах одиночно и группами, на опушках, в развилках между дорожками в сочетании с дубами, рябинами, черешнями, грабами, липами и кленами в защищенном от ветра месте.

Эвкоммия пальчатая (*Eucommia ulmoides* Oliv.) наряду с клекачками и магнолиями является реликтом третичного периода. Естественно произрастает в горных лесах Центрального и Западного Китая. Китайцы издавна знакомы с лекарственными свойствами эвкоммий и сажают растения возле своих домов. Эвкоммия, в отличие от магнолий, не используется в озеленении Киева, а также мало известна среди любителей, хотя впервые попала в Европу в 1874 г. В ботанических садах они числились, как редкие, экзотические «резиновые» деревья. До середины 70-х годов 20-го века эвкоммий являлись основным объектом промышленной культуры для получения натуральной гуттаперчи. Эвкоммий – листопадные двудомные растения, могут иметь кустовые и древовидные формы. Растения имеют блестящие поздно опадающие темно-зеленые листья, но до сих пор их декоративные качества не замечены ландшафтными дизайнерами. Не попав в городское озеленение, эвкоммий остались в пределах нескольких ботанических садов. Растут они преимущественно на суглинках и черноземах, не выносят переувлажнения почв. Размножаются семенами и зелеными черенками. Растение светолюбивое, относительно зимостойкое, ветроустойчивое и быстрорастущее. Может расти в парках и лесопарках куртинами или группами, укрепляет овраги и крутые склоны в защищенных от ветра местах.

Бересклет широколистный (*Euonymus latifolia* (L.) Mill.) – высокий листопадный кустарник или деревце. Природный ареал: Крым, Кавказ, Западная Европа, Малая Азия, Иран. Крона раскидистая, сформированная несколькими стволиками. Листья темно-зеленые овальные. Цветки зеленовато-белые до 1,5 см в диаметре,

появляются после распускания листьев в конце мая – начале июня, собраны в пониклые соцветия до 15 см длиной. Продолжительность цветения 15 - 20 дней. Особую декоративность придают растению оригинальные плоды. В парках Киева не встречается.

Каштан конский мелкоцветковый (*Aesculus parviflora* Walt.) – крупный листопадный кустарник. Особенно ценится за позднее и продолжительное цветение в июле, в то время когда цветущих древесных видов очень мало. Цветки крупные белые до 1 см в диаметре с длинными розово-белыми тычинками, заметно выступающими из околоцветника. Цветки собраны в высокие белые пушистые цилиндрические соцветия до 30 - 40 см длиной. Во время цветения растение сплошь снизу до верху покрыто многочисленными цветками, за которыми не видно листьев. Хорошо растет на освещенных местах и в полутени на плодородных дренированных почвах. Размножается семенами и укорененными прижатыми к земле ветками. В скверах и парках Киева не встречается. Растение переднего плана, может украсить любую композицию, хорошо смотрится на фоне других видов конских каштанов, лип, кленов, а также хвойных деревьев.

Калина морщинистая (*Viburnum rhytidophyllum* Hemsl.) – крупный быстрорастущий вечнозеленый кустарник, естественно произрастающий в Центральном Китае. Имеет красивую густую широкую крону, сформированную толстыми ветками с опушенными побегами. Листья простые, темно-зеленые, плотные, морщинистые, ланцетно-овальные от 7 до 18 см длиной, опушенные с нижней стороны. Цветки мелкие кремово-желтые до 5 мм в диаметре, собранные в щитковидные соцветия диаметром 15-20 см. Цветение обильное в мае–июне. Плоды – черные, блестящие несъедобные. Растения умеренно зимостойкие, лучше растут на освещенных местах и в полутени на суглинистых почвах. Мало используются в озеленении, хотя легко размножаются черенкованием. В Киеве в городских скверах встречаются, но очень редко. Хорошо сочетается с дубами, липами, кленами, хвойными деревьями и другими видами калин. Рекомендуются для одиночных и групповых посадок, у зданий, в парках и скверах: вдоль дорожек, на полянах и опушках. Может декорировать заборы и мало привлекательные постройки.

Калина Карльса (*Viburnum carlesii* Hemsl.) – полувечнозеленый кустарник из Кореи. Растение с красивой широкой шаровидной кроной, с темно-серой корой и опушенными молодыми побегами. Листья темно-зеленые, широкояйцевидные, морщинистые от 3 до 10 см длиной, с нижней стороны, густо опушенные. Цветки крупные, до 1,5 см в диаметре, очень душистые, белые в середине, розовые снаружи, собраны в полукруглые щитковидные соцветия до 7 см в диаметре. Цветение в апреле–мае одновременно с распусканием листьев. Растения светолюбивые, но хорошо растут в полутени, умеренно влаголюбивые и умеренно зимостойкие. Растут сравнительно медленно. Один из наиболее декоративных видов калин, но в озеленении Киева нами отмечен не был. Размножается черенкованием, окулировкой и прививкой (Балабушка, 1998). Рекомендуются для посадок на ответственных местах у входов в парки и скверы, у административных зданий, а также в групповых посадках между дорожками. Хорошо сочетаются с другими видами калин, дубами, липами, кленами, хвойными деревьями.

Церцис канадский (*Cercis canadensis* L.) – листопадное дерево, естественно произрастающее в Северной Америке. Крона раскидистая. Кора черно-серая. Ценится за раннее цветение в конце апреля – начале мая до распускания листьев и необычное расположение цветков. Цветки фиолетовые расположены на ветвях и даже на коре. Размножается семенами и вегетативно (Балабушка, 1998). Растения хорошо растут на солнечных участках, умеренно влаголюбивые и умеренно зимостойкие. Редко встречаются в озеленении Киева. Растения отмечены нами в ботсаду им. Фомина, в парке «Нивки», в скверике по улице Ванды Василевской. Растения переднего плана, рекомендуются для создания одиночных и групповых посадок в развилках и вдоль дорожек, у входов в парки и скверы, возле памятников, беседок и бюветов, в защищенных от ветра местах.

Кладрастис желтый (*Cladrastis lutea* (Mschx.) C. Koch.) – листопадное дерево с гладкой светло-серой корой и красивой шатровидной кроной, которое естественно произрастает в долинах горных рек Северной Америки. Листья сложные, непарноперистые, до 40 см длиной, осенью окрашиваются в яркие золотисто-желтые тона. Цветки белые 2,5 см длины, собраны в свисающие длинные душистые многоцветковые кисти до 25–40 см длиной. Цветение обильное, начинается в июне и продолжается в течение 15 дней. Во время цветения мало найдется растений способных конкурировать с ним по красоте. Растение очень красиво даже зимой. Хорошо сочетается с другими древесными растениями семейства бобовые, особенно с бобовником золотой дождь. Лучше растет на освещенных участках, к почвенному плодородию и влажности не требовательно. Может расти на крутых склонах. Рекомендуются сажать одиночно и в группах, растения украсят любое место, где будут высажены. В парках Киева не встречается, кроме НБС и ботсада им. Фомина.

Кольквиция прекрасная (*Kolkwitzia amabilis* Graebn.) – изящный листопадный кустарник с прямыми и немного наклоненными ветвями. Естественно растет высоко в горах Центрального Китая. Листья широко-

Таблица 1 - Сводная таблица оценочных характеристик некоторых мало применяемых в озеленении деревьев и кустарников коллекции НБС НАНУ им.Н.Н.Гришко

| Названия декоративных древесных растений НБС, рекомендуемых для озеленения парков и скверов Киева | Возраст растений, лет | Высота растения, м | Предельная высота растений (м) по литературным данным | Оценка засухоустойчивости от 1 до 6 баллов (по С.С. Пятницкому, 1961) | Оценка зимостойкости от 1 до 8 баллов (по С.Я. Соколову, 1957) | Оценка декоративности в стадии цветения от 7 до 1 балла (по Г.Е. Миснику, 1976) | Оценка декоративности растений от 5 до 1 балла (по Б.Ф. Сухих, 1979) |
|---|-----------------------|--------------------|---|---|--|---|--|
| <i>Hamamelis japonica</i> | 45 | 3-4 | 10 | 2 | 2-(3) | 7 | 4 |
| <i>Hamamelis virginiana</i> | 30 | 2 | 5 | 2 | 1-2 | 6 | 3 |
| <i>Magnolia x soulangeana</i> | 40 | 4-5 | 12 | 2 | 2-3 | 7 | 4 |
| <i>Magnolia kobus</i> | 50 | 8-10 | 25 | 2 | 2 | 7 | 4 |
| <i>Magnolia obovata</i> | 50 | 7-9 | 30 | 2 | 1-2 | 6 | 4 |
| <i>Magnolia acuminata</i> | 50 | 11-12 | 30 | 2 | 1 | 5 | 4 |
| <i>Paeonia suffruticosa</i> | 45 | 1,5-2 | 2,5 | 2 | 2 | 7 | 4 |
| <i>Staphylea pinnata</i> | 40 | 2,5-3,5 | 5 | 1 | 2 | 5 | 4 |
| <i>Eucommia ulmoides</i> | 50 | 12-15 | 20 | 1 | 2 | 3 | 3 |
| <i>Euonymus latifolia</i> | 25 | 5-6 | 7 | 1 | 1 | 5 | 4 |
| <i>Aesculus parviflora</i> | 60 | 4 | 4-5 | 1 | 1 | 7 | 4 |
| <i>Viburnum rhytidophyllum</i> | 65 | 3,5 | 4 | 1 | 1 | 6 | 5 |
| <i>Viburnum carlesii</i> | 60 | 1,5-2 | 2 | 2 | 2 | 6-7 | 4 |
| <i>Cercis canadensis</i> | 65 | 10-12 | 15 | 2 | 2 | 7 | 4 |
| <i>Cladrastis lutea</i> | 75 | 12-15 | 20 | 1 | 1 | 7 | 5 |
| <i>Kolkwitzia amabilis</i> | 60 | 3,5 | 2-4 | 2 | 2 | 7 | 4 |
| <i>Tamarix ramosissima</i> | 50 | 4-5 | 6 | 1 | 2 | 7 | 4 |

яйцевидные до 6 см длиной, осенью окрашиваются в желтые, коричневые и пурпурные тона. Особенно декоративно во время цветения, которое продолжается в течение 20–25 дней в середине мая. Цветки колокольчатые, ярко-розовые и желтоватые внутри, собранные попарно в конечные, щитковидные соцветия, диаметром до 7 см. Цветение обильное, кусты во время цветения полностью покрываются соцветиями. Один из лучших красивоцветущих кустарников среди древесных растений. Растение недостаточно зимостойкое, светолюбивое, лучше растет на легких почвах. Размножается делением кустов, семенами, отводками и черенкованием (Балабушка, 1998). В озеленении почти не применяется, по данным инвентаризации в скверах и парках Киева не встречается. Рекомендуется для одиночных, групповых и куртинных посадок в парках, скверах и лесопарках в любых освещенных и защищенных от ветра местах.

Тамарикс ветвистый (*Tamarix ramosissima* Lbd.) – высокий декоративный кустарник с сизовато-зелеными ветвями. Листья узкие, шиловидные до 1,5 мм длиной. Цветение обильное с июня по сентябрь. Один из самых красивых и продолжительно цветущих тамариксов. Цветки сиренево-розовые в густых сложных кистях до 5 см длиной. Светолюбивое и теплолюбивое растение. В условиях Киева вполне зимостойкий вид. Хорошо размножается черенкованием. Но в озеленении Киева встречается редко. Может использоваться в групповых посадках вдоль и на пересечении дорожек, на склонах, в парках, скверах, в уличных насаждениях, в хорошо освещенных и защищенных от ветра местах. Этот список можно продолжить.

Описанные нами растения отличаются повышенными декоративными показателями, обладают относительной жизнестойкостью, могут расти в городских скверах и парках, а некоторые из них могли бы украсить фасады городских зданий. (табл. 1).

Литература

Балабушка В.К. Методичні рекомендації з розмноження деревних та кущових рослин Ч.ІІ. – Покритонасінні (Листопадні дерева, кущі, ліани). – Кієв: Центр. міжнар. освіти, 1998. – 35 с.

- Каталог растений ботанического сада им. Н.Н. Гришко / Под ред. Кохно Н.А. – Киев: Наук. думка, 1997. – 436 с.
- Мисник Г.Е. Сроки и характер цветения деревьев и кустарников. – Київ, Наук. думка, 1976. – 392 с.
- Пятницкий С.С. Практикум по лесной селекции. – М.: Сельхозгиз, 1961. – 271 с.
- Соколов С.Я. Современное состояние теории акклиматизации и интродукции растений // Интродукция растений и зеленое строительство. 1957. – Вып.5. – С. 34–42.
- Сухих Б.Ф. Современные приемы озеленения городских территорий // Тр. коммун. хоз-ва. Академия коммун. хоз-ва им. К.Д. Вавилова. 1979. – Вып.171.

УДК 630*272

© В.В. Кругляк, Е.И. Гурьева

Современное состояние озелененных территорий г. Воронежа

В.В. Кругляк, Е.И. Гурьева

Воронежская государственная лесотехническая академия, г. Воронеж, Россия
E-mail: gurjeva_el@mail.ru

Current state of the planted trees and shrubs territories of Voronezh

V.V. Kruglyak, E.I. Gurieva

The problems of gardening of Voronezh are mentioned. Results of monitoring of a condition of green plantings for 2008 are given.

Город Воронеж является крупнейшим культурно-экономическим центром Центрального Черноземья. Размещение в городской черте значительного количества промышленных предприятий, в том числе отрицательно влияющих на экологическую ситуацию среды, развитие автомобильного и железнодорожного транспорта и т.д., требует разработки мероприятий по оздоровлению городской среды.

Зеленая зона города Воронежа выделена в 1944 г. в радиусе 30 км вокруг города. Ее основу составили естественные леса. Кроме того, в самом городе выделяются объекты озеленения, которые можно разделить на следующие группы: 1) общего пользования – общегородские и районные парки, специализированные парки; городские сады, сады жилых районов, межквартальные или при группе жилых домов, скверы на площадях, в отступах застройки; бульвары вдоль улиц, пешеходных трасс, на набережных; 2) ограниченного пользования – на участках жилых домов, детских учреждений, школ, вузов, техникумов, культурно-просветительских учреждений, спортивных сооружений, учреждений здравоохранения и санаториев, промышленных предприятий, складских зон; 3) специального назначения – магистрали и улицы; водоохранные, ветрозащитные, противозерозионные насаждения; насаждения кладбищ; питомники, а также объекты, расположенные в пригородной зоне, на участках санитарно-защитных зон вокруг промышленных предприятий.

Общепризнано, что городские зеленые насаждения играют важнейшую роль в формировании благоприятных условий для городского населения. Особая роль, в этом отношении, отведена уличным насаждениям, произрастающим вблизи основных городских магистралей. Деревья и кустарники не только обогащают городской воздух кислородом, но и улавливают кронами пыль, снижают уровень городского шума, адсорбируют вредные газообразные соединения, оптимизируют влажность воздуха. Трудно переоценить ландшафтное значение зеленых насаждений в архитектурном ансамбле городской застройки. Уличные насаждения представляют собой постоянно изменяющуюся во времени и пространстве экосистему. Для организации постоянного мониторинга состояния зеленых насаждений и разработки мероприятий по повышению их жизнестойкости и декоративности необходимо периодическое обследование и инвентаризация деревьев.

Территория города Воронежа лежит на границе двух геоморфологических провинций: Окско-Донской низменности и юго-восточной окраины Среднерусской возвышенности. Район представляет собой древнюю долину рек Воронежа и Дона, состоящую из широкой поймы с ее лугами и левадами нижних песчаных и верхних лессовидных надпойменных террас. Ширина района с запада на восток 25-30 км.

Правобережная часть города представляет собой высокое холмистое суглинистое плато с абсолютными отметками высот от 100 до 160 м и крутым коренным склоном около 35 м. Левобережная часть – пониженная

Таблица 1. Объекты исследования

| Наименование объекта | Адрес | Площадь, га |
|-------------------------------|--------------------------------------|-------------|
| Сквер «Проспект Патриотов» | пр. Патриотов, 38 в | 0,5 |
| Сквер «Защитников Родины» | пос. Придонской, ул. 3. Родины, 10 в | 0,8 |
| Сквер «Примирения и согласия» | ул. Домостроителей, 26 ^а | 1,76 |
| Сквер «Космонавтов» | ул. Космонавтов, д. 12-14 | 0,8 |
| Сквер у Загса | ул. О. Дундича, 23 а | 0,12 |
| Сквер «Заполярный» | пос. Придонской, ул. Заполярная | 1,5 |

выровненная поверхность второй надпойменной террасы преимущественно песчаного механического состава. В меридианном направлении территорию пересекает долина реки Воронеж, расширяющаяся в черте города в пределах акватории Воронежского водохранилища.

Советский район имеет общую площадь равную 15 600 га, в состав которого входят несколько поселковых административно-территориальных образований: Придонской, Тенистый, Шилово, Малышеве, Подклетное и Первое Мая.

Уровень загрязнения атмосферы в районе является достаточно высоким. Основные причины этого – устаревшее оборудование, низкая степень оснащения источников установками очистки от пыли (до 25 %), особенно для улавливания газообразных и жидких веществ, неисправность и некачественная их эксплуатация, увеличение численности автотранспортных средств в городе и высокая степень их износа.

Большая часть района озеленена и, в этой связи, особое значение имеют охрана и рациональное использование лесов, парков и скверов. В Советском районе, в поселке Тенистый, сохранились остатки вековой дубравы – 50 дубов двухсот летнего возраста с диаметром ствола 1,5 м и высотой 25-30 м, являющимися памятником природы.

В Ленинском районе проживает 124 тыс. жителей. На его территории, площадью 1872 га, расположено более 30 промышленных и 7 автотранспортных предприятий. Все они размещены в зоне жилой застройки.

Значительная часть территории района расположена в водоохранной зоне Воронежского водохранилища, что требует особого контроля ее экологического состояния.

Таблица 2. Объекты исследования

| Наименование объекта | Адрес | Площадь, га |
|--|--------------------------------------|-------------|
| Парк им. Дурова | ул. Ворошилова, 1 д | 4,39 |
| Сквер им. Куцыгина | ул. Кирова, 2 д | 0,7 |
| Сквер им. Бунина | ул. Плехановская, 7 в | 1,05 |
| Сквер «Молодежный» | ул. Кирова, 7 в | 0,25 |
| Сквер «Энергия» | ул. Кирова, 9 в | 0,23 |
| Сквер «Комсомольский» | ул. Кольцовская, 68 в | 1,81 |
| Сквер к/т «Луч» | ул. Коцольцовская, 43 | |
| Сквер «Заводской» | ул. 9 Января | |
| Мемориальный комплекс «Чижовский плацдарм» | ул. 20 лет Октября | |
| Бульвар «Красноармейский» | ул. Красноармейская, 52 в | |
| Бульвар «Кольцовский» | ул. Кольцовская | |
| Бульвар «Ворошилова» | ул. Ворошилова | |
| Бульвар ул. 20 лет Октября | ул. 20 лет Октября | |
| Бульвар «Чапаева» | ул. Чапаева | |
| Бульвар «Моисеева» сквер | ул. Моисеева | |
| Набережная «Буденного» | ул. Софьи Перовской | |
| Сквер «Чижовский» | пересечение ул. Грамши и ул. Чапаева | |
| Сквер по ул. Кирова, 6 | ул. Кирова, 6 | |
| Площадка детская | пер. Каштановый | |
| Площадка детская | ул. Шапошникова | |
| Площадка детская | ул. Красных партизан | |

Таблица 3. Объекты исследования

| Наименование объекта | Адрес |
|-----------------------------|---|
| Парк «Дельфин» | ул. Переверткина, 7 д |
| Сквер «Аллея Славы» | ул. Остужева, 6 д |
| Сквер у озера | Ленинский пр., 123 д |
| Сквер «Серафимовича» | ул. Серафимовича, 41 в пер. Серафимовича, 2 в |
| Сквер «Остужевский» | Ленинский пр., 133 в |
| Сквер «Зои Космодемьянской» | ул. Зои Космодемьянской, 15 д |
| Сквер «Январский» | ул. 25 Января, 6 д |
| Сквер Героев | Ленинский пр., 167 |
| Сквер «Лесная сказка» | ул. Б. Хмельницкого, 26 д |
| Сквер «Молодежный» | ул. Молодежная |
| Сквер МКР № 56-57 | МКР № 56-57 |
| Бульвар «Остужевский» | ул. Остужева |
| Бульвар «Чернавская дамба» | Чернавская дамба |
| Набережная «Чуева» | Набережная Чуева |
| Набережная пос. Отрожка | Набережная пос. Отрожка |
| Набережная МКР № 56-57 | МКР № 56-57 |
| Спортивная набережная | Спортивная набережная |
| Сквер | ул. Переверткина, 16 а |
| Сквер | ул. Старых Большевиков, 14-16 |
| Сквер | Ленинский пр., 151 |

Одной из задач, стоящих перед районом, является сохранение его, как исторического центра города. Однако из-за отсутствия продуманной архитектурной политики и свертывания производства, ряд предприятий предпочитают отчуждать принадлежащие им площадки для возведения сектора жилой застройки.

В секторе частной жилой застройки уже давно действует тенденция сноса старого, ветхого жилья и замены его на многоэтажную и коттеджную застройку. При этом практически все работы ведутся с нарушениями природоохранного законодательства.

Железнодорожный район располагается в Северо-Восточной части города. Его площадь равна 18317 га, что составляет более 30% территории городского округа. Численность населения, проживающего в районе – 120,5 тыс. человек.

В его границах расположено более 40 крупных предприятий. В 2008 г., как и в предыдущие годы, среди нарушений природоохранного законодательства преобладает захламенение земель. Традиционными местами несанкционированного сбора мусора в Железнодорожном районе остаются территории у ВПС-8, ОАО «Завод Процессор» и поворота на трассу «Воронеж-Москва» (общая площадь 10 га). Основными элементами захлабления являются бытовые отходы.

В связи с увеличением количества объектов торговли и отсутствием четкой работы по вывозу мусора, происходит захламенение прилегающей территории.

Коминтерновский район является одним из наиболее промышленно насыщенных районов города, где на площади 4700 га размещается 243 предприятия и организации. Наиболее крупные предприятия расположены в старой его части. Из них производственной деятельностью занимаются более 100.

Сбор информации о современном состоянии растительности на объектах исследования проводился на основе метода инвентаризации насаждений. Использована методика сплошной инвентаризации зеленых насаждений, разработанная ранее на кафедре Ландшафтной архитектуры и садово-паркового строительства ВГЛТА.

На территории выбранных объектов оценка растений велась по морфологическим показателям. При сплошном способе инвентаризации каждое растение (или группа) привязывается к существующим элементам планировки: проездам или дорожкам, с твердым покрытием, к отмостке зданий.

Каждому растительному элементу присваивается инвентарный номер, который наносится на растения масляной краской и на план инвентаризации. Одновременно с этим проводится дендрометрическая, морфологическая, биологическая, биоэкологическая оценки.

Данные о каждом растении заносятся в инвентаризационные ведомости. Дендрометрическая оценка включает фиксацию следующих параметров:

Таблица 4. Объекты исследования

| Наименование объекта | Адрес | Площадь, га |
|----------------------------------|--------------------------|-------------|
| Парк «Победы» | ул. Ген. Лизюкова, 42 в | 10,05 |
| Лесопарк по ул. 45 Стр. дивизии | ул. 45 Стр. дивизии | 6,93 |
| Сквер «Мемориальный» | Московский пр., 31 в | 0,88 |
| Сквер «Привольный» | Московский пр., 42 г | 0,16 |
| Сквер «Невский» | ул. В. Невского, 3 в | 0,5 |
| Сквер «Брикманский сад» | ул. Транспортная, 5 в | 1,14 |
| Сквер «Мирный» | ул. Ген. Лизюкова, 4 д | 0,15 |
| Сквер «Электросигнальный» | Московский пр., 7 д | 0,51 |
| Сквер «Солнечный» | ул. Солнечная, 7 в | 0,95 |
| Сквер «Ратный» | Московский пр., 82 в | 0,71 |
| Сквер «Московский» | Московский пр., 29 в | 0,7 |
| Роща «Сердце» | ул. Маршала Жукова, 12 в | 1,81 |
| Сквер по ул. 9 Января | ул. 9 Января, 294 д | 0,86 |
| Сквер «Комсомолец» | ул. Беговая, 96 а | 0,51 |
| Сквер «Энергия» | Московский пр. | 0,3 |
| Аллея Славы | Московский пр., 82 д | 1,17 |
| Бульвар Северного жилого массива | Московский пр. | 10,0 |
| Бульвар «Лизюкова» | ул. Ген. Лизюкова | 4,6 |
| Бульвар «Жукова» | ул. Маршала Жукова | 4,0 |
| Бульвар «Победы» | бульвар Победы | 2,7 |
| Бульвар «Шишкова» | ул. Шишкова | 0,7 |
| Бульвар «Труда» | пр. Труда | 2,4 |
| Бульвар «9 Января» | ул. 9 Января | 1,5 |
| Часть сквера «Политехнический» | Московский пр., 10-12 | 0,23 |

- 1) номер растения в соответствии с планом инвентаризации;
- 2) видовое название определялось согласно морфологическим видовым признакам растения;
- 3) диаметр ствола определялся в сантиметрах на высоте 1,3 м от корневой шейки мерной вилкой. Точность измерений составляет 1 см;
- 4) высота растения измерялась с помощью высотомера-кронметра Никитина ВКН-1;
- 5) возраст растений оценивался в следующих группах: М – молодые растения (деревья и кустарники с не полностью развитыми кронами и не достигшие размеров взрослых растений); В – взрослые растения (полностью сформировавшиеся растения нормальной для вида величины); С – старые растения (деревья и кустарники с явными признаками старения).

Морфологическая оценка заключалась в определении формы и степени плотности кроны (ажурная, плотная, процент просветов) древесных растений:

- 1) форма кроны оценивалась визуально путем ее сопоставления с типичными естественными формами (раскидистой, шаровидной, пирамидальной, колонновидной, веретеновидной, конусовидной, овальной, плакучей, стелющейся, подушковидной, яйцевидной).
- 2) плотность кроны оценивалось визуально по количеству просветов – плотная крона, просветы менее 25%, средней плотности 25–50%, более 50% – сквозная.

Биоэкологическая оценка заключалась в определении категории состояния дерева по общепринятой методике по трехбалльной шкале:

- 1 – «хорошо» здоровые растения с правильной кроной, без существенных повреждений;
- 2 – «удовлетворительно» здоровые растения, но с неправильно развитой кроной, имеющие повреждения и дупла;
- 3 – «неудовлетворительно» растения с неправильно развитой, ослабленной кроной, имеющие существенные повреждения, угрожающие их жизни.

Выводы

- 1) В ходе инвентаризации зеленых насаждений городского округа г. Воронеж проведено обследование объектов Советского, Ленинского, Железнодорожного, Коминтерновского районов. Инвентаризации подлежали как отдельные деревья (в ходе подеревной оценки), так и в целом участки рядовых насаждений ограниченных в натуре проездами.

2) Анализируя полученные результаты следует отметить, что большинство насаждений отнесено к категории хороших и удовлетворительных по состоянию. Среди неудовлетворительных по состоянию чаще всего фигурируют следующие породы: Тополь пирамидальный, Тополь гибридный раскидистой формы, Вяз приземистый и Ясень. Эта тенденция связана, на наш взгляд, с невысокой долговечностью упомянутых пород. Реже отмечены в этой категории Береза повислая, Липа мелколистная, Клен ясенелистный и Клен остролистный. В ряде случаев потеря декоративности, а следовательно, снижение оценки состояния Липы, обусловлено некачественной обрезкой кроны.

3) По результатам инвентаризации зеленых насаждений объектов исследования от 10 до 28% деревьев подлежат санитарной рубке. Основные причины: высокая бактериальная зараженность, высокий возрастной состав, который способствует снижению защитных функций пород; крайне неудовлетворительный уход за насаждениями. Большая часть городских зеленых насаждений нуждаются в реконструкции и более тщательном уходе.

4) В породном составе насаждений преобладают декоративные растения, относящиеся к основному ассортименту. Это Тополь, Вяз приземистый, Липа мелколистная, Ясень, Береза, Клен остролистный и др. Эти породы относятся к лесобразующим и хорошо адаптированы к климатическим условиям г. Воронеж. Однако для повышения декоративности необходимо расширение породного состава за счет растений дополнительного ассортимента. Возможность такого расширения породного состава иллюстрирует преимущественно хорошее и удовлетворительное состояние декоративных интродуцентов – Конского каштана, Клена сахаристого, Каталпы, Робинии псевдоакации.

УДК: 581.036:631.529 ©

В.В. Кругляк, Е.А. Николаев

Интродукция, коллекции и экспозиции древесных растений в Воронеже

В.В. Кругляк, Е.А. Николаев

Воронежская государственная лесотехническая академия, ботанический сад
им. проф. Б.М. Козо-Полянского Воронежского госуниверситета, Воронеж, Россия
E-mail: kruglyakvl@mail.ru

Introduction, collections and expositions of different kinds of trees in Voronezh

V.V. Krugljak., E.A. Nikolaev

This work gives information about history and introduction centres of different kinds of trees in Voronezh. Also it is about expositions, collections and tests of new kinds of trees in the botanical garden of Voronezh State University. The examples on usage of trees with the scientific and educational purposes are given here too.

Состояние и итоги исследований в области интродукции, создания экспозиций и коллекционных фондов в Воронежском крае до 1960 г. были в определенной степени изучены (Машкин, 1969). Нами была поставлена задача дополнить и продолжить изучение интродукции древесных растений за последние десятилетия в связи с появлением на территории края новых интродукционных центров, коммерческих питомников, ведущих работы в области интродукции, культивирования новых древесно-кустарниковых растений.

Начало работ по интродукции древесных растений в Воронеже относится к периоду создания Петром I флота в Воронеже. В 1701 г. при создании «государева сада» по личному указанию Петра I в слободе Чижовке начали сажать деревца грецкого ореха и шелковицу из Голландии, винограда с берегов Рейна. Подобный же «плодовый сад со зверинцем» был устроен по его же указанию в г. Павловске на Дону. Следует отметить, что «государев сад» полностью содержался за счет государственной казны и служил делу обогащения природы края новыми полезными растениями.

В 1787 г. в центре г. Воронежа был создан немецким аптекарем «аптекарский огород», где выращивалось для нужд воронежского воинского гарнизона и воронежцев до 1500 видов лекарственных растений, в числе которых были калина, рябина, крушина и другие древесные растения (Тарачков, 1853).

В 1845 г. по указанию императора Николая I в Воронеже был создан древесный питомник 3 разряда для выращивания различных древесных, плодовых, цветочных, лекарственных, пряных и овощных растений для нужд сельского и лесного хозяйства (Тарачков, 1853). В задачи этого питомника входила также подготовка практических садовых работников из числа детей государственных и крепостных крестьян.

К 1851 г. в питомнике насчитывалось уже до 2500 наименований растений, в основном, интродуцированных, в составе которых было множество видов древесных растений, ранее не испытывавшихся в Воронеже (орех серый, о. черный, робиния, виды тополей и другие). Отметим, что содержался питомник и обучающийся в большей мере за счет государства.

Существенную роль в деле интродукции и создания фондов древесно-кустарниковых растений сыграли опыты по изучению древесных растений дендролога Арцыбашева, на базе питомников которого была создана в 1924 г. и существует в настоящее время лесостепная опытная селекционная станция (Кузьмин, 1969), а также работы известного селекционера И.В. Мичурина.

В 1916 г. при сельскохозяйственном институте в г. Воронеже создается ботаническая станция под руководством известного ботаника Б.А. Келлера, где в учебных целях культивировались редкие древесные растения, в частности, гинкго. Несколько ранее, при освоении территории Каменной степи экспедицией В.В. Докучаева велись обширные работы по интродукции древесно-кустарниковых растений для создания полезащитных лесополос. Обширные работы велись в этом направлении Эртильской лесомелиоративной станцией, Семилукским лесным питомником и дистанцией защитных лесонасаждений Юго-Восточной железной дороги.

Значительные работы в области дендроинтродукции проводились в Хреновском лесохозяйственном техникуме им. Г.Ф. Морозова, где создан крупный дендрарий.

Интродукцией древесных растений занимались в Теллермановском опытном лесничестве института леса АН СССР.

Обширные исследования по интродукции лесных пород ведет созданный в Воронеже в 1971 г. научно-исследовательский институт лесной генетики и селекции, на участке которого создан крупный дендрарий.

Значительную роль в области интродукции деревьев и кустарников играет созданная при Воронежской государственной лесотехнической академии кафедра садово-паркового строительства, усилиями которой создан при академии научный центр с питомником древесных растений, дендрарием, которые используются в учебных, научных и коммерческих целях.

Особая роль в области интродукции и изучения древесных растений принадлежит ботаническому саду им. проф. Б.М. Козо-Полянского при Воронежском госуниверситете, созданному в 1937 г. На его территории имеются участки естественных насаждений: заповедная дубрава, байрачный лес, терновники, которые мы относим к генофондовым микрозаповедникам. Созданы экспозиции лесных культур дуба черешчатого, сухой бор, географические культуры различных видов сосен, коллекции форм туи западной, сосен, сиреней, роз. В последние годы созданы два арборетума, географический дендропарк, мичуринский сад.

В 1970-80 гг. были созданы коллекции северо-американских видов боярышника (при содействии латвийского дендролога Р. Циновскиса), коллекция видов барбариса (с помощью сотрудника ГБС РАН В.Д. Щербацевич). Созданы обширные коллекции диких плодовых, коллекция генетических культур яблони, различных видов лещины и орехов рода *Juglans* L.

Анализ истории и итогов интродукции древесных растений в Воронеже и Центрально-Черноземных областях дал возможность привлечь для интродукции и последующего введения в культуру новые виды растений, ранее не произраставшие на территории региона (Кузьмин, 1969).

В результате этой работы нам удалось впервые создать коллекции рододендронов и других вересковых, тисов, клематисов, древовидных пионов, аралиевых, магнолиевых, метасеквойи, выделить местные воронежские формы ореха грецкого.

Опыт работы по интродукции древесных растений в регионе способствует развитию исследований в области садово-паркового строительства, коммерческого декоративного садоводства, организации и улучшения учебной работы в этом направлении. Можно отметить, что результаты интродукционной работы с древесными растениями используются при подготовке диссертаций по садово-парковому строительству, выполнению дипломных работ студентами различных ВУЗов Воронежа.

Литература

- Кузьмин М.К. Деревья и кустарники лесостепной опытно-селекционной станции. – Воронеж, 1969. – 114с.
Машкин С.И. Дендрология Центрального Черноземья. – Воронеж, 1971. – 343с.
Тарачков Н.С. Воронежский древесный питомник III разряда. – СПб, 1853. – 157с.

УДК 630*272

© В.В. Кругляк, А.С. Дарковская

Древесные растения особо охраняемых природных территорий (ООПТ) России и Китая (на примере г. Воронежа и г. Нанкина)

В.В. Кругляк, А.С. Дарковская

Воронежская Государственная Лесотехническая Академия, Воронеж, Россия.
E-mail: kruglyakvl@mail.ru

Tree species on strict protected nature areas in China and Russia (for example Voronezh and Nanjing)

V.V. Kruglyak, A.S. Darkovskaya

Urban environment represents system of interaction of anthropogenous and natural components. Protected natural areas are one of the effective measures on keeping the ecology of urban environment. The general territory of Voronezh natural complex is 43,4 thousand hectares that corresponds 71,9 %, it is the largest functional zone of the city. The majority of Voronezh natural complex is presented by large forests of I group. Generally there are pure pines, or mixed plantings consisting of pines, oaks, and birches. Voronezh and Nanking have similar problems on natural complex management on urban territory. The organisation of ecological tourism is the most rational way of keeping the structure of protected natural areas.

Городская среда представляет собой систему взаимодействия антропогенных и природных компонентов. Городские жители, влияя на среду, и, приспосабливая территории под свои потребности, изменяют стабильное состояние природного окружения, тем самым, нарушая баланс, сложившийся веками. Если первоначально в городской среде преобладало влияние природной системы, то с развитием урбанизации антропогенные факторы стали доминирующими. Однако город является крайне нестабильной системой и резкое сокращение естественных биокомпонентов приводит к нарушению экологического равновесия и как следствие к ухудшению здоровья населения. Для сохранения максимально экологически эффективных территорий в городской среде выделяют структуру природного территориального комплекса, который представляет собой исторически сложившуюся, пространственно – ообособленную единую неразрывную систему, образованную основными взаимодействующими и взаимообусловленными компонентами природы (горные породы, воздух, вода, почвы, растительность, животный мир), при этом к природному комплексу относят любые полночленные природные единства (Доклад..., 2008).

Однако в условиях городской среды природный комплекс необходимо разделить на две составляющие: природные и озелененные территории. Это связано с тем, что на территориях занятых городским озеленением не формируются устойчивые биологические сообщества. Озелененные территории имеют ряд отличительных признаков, такие как нарушенные или искусственно созданные почвы, искусственное происхождение растительности, продолжительность их существования ограничена продолжительностью жизни образующих их деревьев, так как комплекс не способен к самовозобновлению. Таким образом, можно определить озелененные территории как участки представляющие собой искусственно созданные садово-парковые комплексы и другие объекты городского озеленения всех категорий (парки, сады, скверы, бульвары кладбища и т.д.) Охраняемые природные территории являются одними из самых эффективных мер по поддержанию экологии городской среды.

Первые сведения об официальной организации частично охраняемых природных территорий в пределах нашей страны относятся к Древнерусскому государству (Киевская Русь), когда выделялись территории леса, охота на которых разрешалась только великим князям. В различные годы в России велась целенаправленная работа по созданию централизованной сети государственных охраняемых территорий. В настоящий момент существует 232 охраняемые природные территории федерального значения. Можно определить следующее соотношение площадей: государственные заповедники – 1,6% от всей территории страны; природные парки – 0,4%; памятники природы – 0,04%; природные заказники – 0,7%. Кроме этого в 2005 г. насчитывалось 4276 государственных природных заказников и 9235 памятников природы регионального значения. Общая площадь ООПТ в нашей стране составляет приблизительно 136,6 млн. га – это 7,58% площади страны. Часть охраняемых территорий России участвует в международных программах, таких как Международная Конвенция о сохране-

нии всемирного и культурного природного наследия, Международная Конвенция о водно-болотных ресурсах; отдельные территории имеют статус международных трансграничных объектов и биосферных резерватов ЮНЕСКО. В настоящий момент, территории ООПТ рассматриваются как потенциальные объекты для вовлечения в хозяйственную деятельность, одним из выходов является создание условий, при которых доходы населения напрямую зависели бы от состояния охраняемых территорий, например при развитии экологического туризма.

Воронеж является крупным центром Центрально-Черноземного района, на территории которого идет активное преобразование природной среды. Влияние промышленных предприятий, включенных в застройку, автотранспортное загрязнение, постоянное возрастание количества застраиваемой территории – все это приводит к резкому ухудшению экологической и социальной обстановки города. Городское озеленение представлено скверами, парками, аллеями, бульварами. Общая территория природного комплекса Воронежа составляет 43,4 тыс. га, что соответствует 71,9%, это самая крупная функциональная зона города. Природные территории составляют 87,9%, озелененные 11,2%. Наблюдается неравномерное размещение земель природного комплекса в городской застройке. Природные территории находятся на периферии города, озелененные территории распределены неравномерно и невзаимосвязаны. Южные и северные лесные комплексы объединены древесными посадками по берегам водохранилища. Основными проблемами природного комплекса Воронежа являются: уменьшение количества озелененных территорий в городе, деградация растительности, неконтролируемая и не санкционируемая застройка на землях природного комплекса, недостаточное финансирование работ по озеленению города и поддержанию существующих природных сообществ, отсутствие мониторинга за состоянием озелененных территорий города, небрежное отношение к озелененным территориям со стороны большей части городского населения.

Основную долю в природном комплексе Воронежа составляют лесные массивы I группы. В основном это чистые сосновые, либо смешанные насаждения, состоящие из сосны, дуба, березы. Можно выделить два типа ландшафта, наиболее характерных для лесных массивов:

1. Закрытый тип ландшафта, с сомкнутостью полого 0,6 и выше.

Представлен чистыми, одновозрастными сосняками, с равномерным размещением деревьев. Достаточно однообразные, одноярусные насаждения с малой обзриваемостью. Либо смешанными по составу сосново-дубово-березовыми насаждениями. Характеризуются двухъярусностью, древостой разновозрастный, представлен разными поколениями.

2. Полуоткрытый тип ландшафта, с сомкнутостью 0,3–0,5.

Представлен смешанными одновозрастными сосново-дубовыми древостоями. Посадки в основном изреженные с равномерным размещением деревьев. В Воронеже произрастают 780 видов древесных растений, характерных для данного региона и 160 интродуцированных видов. В городской среде практически невозможно встретить мхов и лишайников, что связано с их чувствительностью к загрязнению воздушной среды.

Администрацией Воронежской области были выделены 19 особо охраняемых природных территорий, общей площадью 558,6 га, что составляет около 0,9% от всей площади занимаемой городом. Кроме этого часть территории Воронежского биосферного заповедника находится в пределах городской черты. В настоящее время Воронежский государственный природный биосферный заповедник и Хоперский государственный природный заповедник являются крупными природоохранными, научно-исследовательскими и эколого-просветительскими учреждениями федерального значения, внесшими огромный вклад в сохранение и изучение нашей природы (Кадастр..., 2001). Заповедник имеет наибольшее природоохранное значение. Основную часть данной территории занимает лес, который представлен двумя типами природных насаждений: осиново-дубовыми насаждениями с редкими вкраплениями старовозрастных сосен, либо сосново-лиственными насаждениями, где первый ярус включает сосну, для второго яруса характерны дуб, осина, береза, подросток представлен кленом татарским, рябиной, крушиной, и т.д. Три особо охраняемых территории Воронежа включены в список международного природного наследия (кат. III, и IV Международного союза охраны природы (МСОП) по данным Генерального плана города Воронежа). Памятник природы старовозрастный участок Воронежской нагорной дубравы, представляющий собой ограниченный участок широколиственных лесов, занимает площадь 84,0 га. Остепненная поляна в нагорной дубраве (урочище Чижовская дача) – небольшой участок остепненной луговой растительности площадью 0,5 га. Вековая дубрава в окрестностях поселка Тенистый, имеет площадь 0,5 га и представляет собой небольшой участок широколиственных лесов.

Основными местами концентраций редких и нуждающихся в охране видов растений являются элементы природного комплекса Воронежа, не относящиеся к природным экосистемам, такие как ботанический сад ВГУ, дендрарий ВГЛТА (Доклад..., 2008). На территории данных объектов произрастают уникальные для Воронежской области виды и экземпляры деревьев и кустарников: гинкго двулопастный, гибридные дубы

Тимирязева и Мичурина, орех серый, липа крымская, береза далекарлийская, бундук канадский (старовозрастный плодоносящий экземпляр), деревья дуба черешчатого 200-летнего возраста и др.

Китай – одна из самых старых мировых цивилизаций, история которой насчитывает около пяти тысяч лет. Основные концепции охраны природы сформировались в этой стране под влиянием конфуцианства, даосизма и буддизма, которые способствовали пониманию взаимосвязи между человеческим обществом и природной средой. Официально первые заповедники были выделены в 1956 году. При этом территории разделялись на общенациональные и региональные, а в зависимости от административной системы, целей защиты и экологического характера территории заповедники подразделяются на шесть типов. Национальные заповедники защищены национальным управлением по защите окружающей среды, министерством леса и централизовано финансируются, тогда как региональные поддерживаются только структурами регионов. 12 декабря 1985 года было ратифицировано Соглашение о защите Мирового Культурного и Природного Наследия (ЮНЕСКО) и, таким образом, три природных территории были закреплены в Списке Мирового Наследия. В настоящее время по программе ЮНЕСКО выделено семь охраняемых территорий: три были выделены в 1979 г., одна в 1986 г., две в 1987 г. и одна в 1990 г. Несмотря на положительные моменты в области природоохраны, существует ряд проблем, таких как недостаточное картографирование территорий ООПТ, нелегальная вырубка на защищенных территориях, туристическое давление и т.д.

Нанкин является крупным городом провинции Цзянсу, Китай. Рядом находится река Янцзы, что обусловило быстрый рост города. Бурно развивающаяся промышленность способствует быстрому ухудшению экологической обстановки. В таких условиях крайне важны целенаправленные меры по восстановлению экологического равновесия. Нанкин обладает хорошо развитой системой озеленения. На территории города находятся 16 крупных зеленых территорий, таких как озеро-парк Суанью, территория возвышенности Кьюшиа, комплекс на возвышенности Яншань, различные музейные комплексы и сады, имеющие историческую значимость. Так же на территории города создана сеть небольших общественных скверов и парков. Центральную часть города занимает озеро-парк Суанью, где преобладают посадки метасеквойи.

Наиболее крупной природной территорией является комплекс на возвышенности Яншань, включающий в себя три подкомплекса: территория Мавзолея Сунь Ят-сена, комплекс Лингу, дворцовый комплекс императора Минг. На территории Яншань произрастают более 600 разновидностей сосудистых растений. Рядом расположены двенадцать научно-исследовательских центров. Наиболее важное значение имеет Нанкинский Ботанический сад, который является первым национальным ботаническим садом в Китае. Он был основан в 1929 году, и был полностью реконструирован в 1954 г., когда перешел под юрисдикцию Китайской Академии Наук. Общая площадь сада 1,86 кв. км., включает в себя посадки растительности, газоны, холмы и озера. Нанкинский ботанический сад является одним из четырех крупнейших исследовательских центров Китая. На территории собрана коллекция растений из 3000 таксонов (913 родов и 188 семейств). Большой вклад в финансирование ООПТ Нанкина, как и на всей территории Китая оказывает экологический туризм. Только Нанкинский Ботанический сад ежегодно посещают более 300000 туристов, что дает прибыль эквивалентную 50 % суммы ежегодного государственного финансирования сада.

Выводы:

1. Городская среда является крайне нестабильной системой и резкое сокращение естественных биокомпонентов приводит к нарушению экологического равновесия, для его сохранения в городской среде выделяют структуру природного территориального комплекса.
2. Общая территория природного комплекса Воронежа составляет 43,4 тыс. га. Однако наблюдается неравномерное распределение природных земель в черте города. Три ООПТ Воронежа включены в список международного природного наследия.
3. На территории города Нанкин находятся 16 крупных зеленых зоны, наиболее крупной природной территорией является комплекс горы Яншань. На данной площади произрастают более 600 разновидностей растений. Весь комплекс включен в список природного наследия ЮНЕСКО.
4. Города Воронеж и Нанкин имеют схожие проблемы в управлении природным комплексом на территории города, и организация экологического туризма является наиболее рациональным способом поддержания структуры охраняемых природных территорий.

Литература

- Доклад “О состоянии окружающей среды и природоохранной деятельности городского округа город Воронеж в 2007 году”. – Воронеж, 2008. – 64с.
- Кадастр особо охраняемых территорий Воронежской области / Под ред. проф. О. П. Негрובה. – Воронеж, 2001. – 146 с.

УДК 630.232

© А.С. Ланtratова

Дендрологический потенциал и его роль в формировании городского дизайна

А.С. Ланtratова

Петрозаводский государственный университет, Петрозаводск, Россия
E-mail: mih_val@mail.ru

Dendrological potential and its role in the town design forming

A S. Lantratova

Dendroflora of urban territories of the East Fennoscandia (Petrozavodsk, Sortavala, Pitkyaranta, Medvezhiegorsk, Kostomuksha, Valaam Island) including flower-ornamental nurseries was studied. Perennial researches had achieved that dendroflora is characterized by florogenesis and ecological stability. 215 tree species from 402 species were studied and proposed by us for planting in the gardens and towns of middle taiga zone. These species have discriminates: hardiness, optimal growth for shaping, decorative, gas resistance. Moreover these species have phenotypical characteristics: color of leaves, of stem, of perianth, of fruits, color and structure of bark.

Среди урбанизированных территорий ведущее место занимают города как искусственные антропогенные экосистемы, которые принципиально отличаются от естественных экосистем (Мазинг, 1984; Rossi 1993).

В научной литературе этим вопросам посвящен ряд работ (Klotz, 1984; Ильминских, 1998 и др.)

Города Северной России в этом плане остаются слабо изученными. Среди исследователей особую актуальность приобрели методы системного подхода в изучении их экологии в связи с озеленением.

Известно, что города формируются как сложные антропогенно-трансформированные системы, включающие разнообразные по своей структурно-функциональной особенности экотопы.

В городской экосистеме экотопы отличаются по своим структурно-функциональным особенностям от естественных и требуют различных подходов в их изучении. В связи с этим особенно важно их изучение в связи с озеленением городских урбаноекосистем и созданием комфортных условий для жизни городского населения.

Целью наших исследований является определение типов экотопов в экосистемах северных городов России и подбор потенциально устойчивых дендрофитов для их озеленения.

Многолетние исследования проводились на территории южных городов Карелии, на территории Ботанического сада Петрозаводского государственного университета (ПетрГУ), в цветочно-декоративном питомнике г. Sortавала, Питкяранта, Медвежьегорск и лесных питомниках.

Основными методами исследования служили маршрутный и экспериментальный. Экспериментальные исследования включали изучение родовых комплексов, географические посева, определение зимостойкости, категорий жизненности, эстетичности, феноритмотипов, фитонцидности, устойчивости к патогенам. В процессе инвентаризации зеленых насаждений в урбаноекотопах использовали приемы и методы картирования с помощью ГИС-информационных систем.

Район исследования отличается рядом специфических особенностей. Прежде всего северным пограничием, близостью со странами Баренц-региона и историей формирования природных комплексов.

Климат на территории исследования умеренно-континентальный. Общее количество осадков 560-650 мм. В природном комплексе наблюдается четкая смена времен года (сезонность): короткая весна и лето, более продолжительные осень и зима. Период активной вегетации с температурой воздуха свыше +5 °С составляет 140-160 дней.

Особое влияние на биоразнообразие изучаемых экосистем играет историческое прошлое территории, связанное с эволюцией современных ландшафтов в течение позднего плейстоцена и голоцена, трансгрессивно-регрессивной эволюцией водоемов в позднеледниковый период. Флора Карелии в связи с оледенением, постепенным изменением интенсивности солнечной радиации характеризуется зональностью. Основным типом естественной растительности являются таежные леса. Изучаемые города располагаются в полосе среднетаежных лесов, преимущественно по берегам рек и озер. В северотаежной подзоне – по берегам Белого моря. Это проявляется в характере урбаноекосистем и структуре урбаноекотопов.

Урбанозкотоп мы рассматриваем как часть урбанозкосистемы, характеризующуюся совокупностью абиотических и биотических факторов, находящихся под постоянным воздействием антропогенного фактора в городской среде.

Несмотря на наличие некоторых ландшафтно-географических особенностей территорий городов Карелии в их урбанозкосистемах в связи со структурно-функциональными особенностями выделяются следующие урбанозкотипы: селитебные техногенные, коммуникационные (улицы, дороги, проходы, проезды, тропы), полифункциональные озеленительные насаждения (парки, скверы, бульвары, аллеи, курдонеры, газоны), экотопы ограниченного пользования (детские сады, школьные, спортивные территории, территории поликлиник, больниц и т.д.), острова естественного леса, луга рекреационного пользования, находящиеся в границах города, личная застройка, зеленые зоны вокруг городов, используемые населением в рекреационных целях (рис. 1).

Оценка экологических факторов экотопов, как мест обитания древесных растений, проводилась методом фитоиндикации растений с помощью экологических шкал Д.Н. Цыганова (1983). Состояние древесных растений в экотопах определялось общепринятыми интродукционными методами. Устанавливались категории зимостойкости, жизнестойкости, эстетичности, газоустойчивости, устойчивости к патогенам.

При разработке ассортимента потенциально устойчивых древесных растений для введения в культуру для озеленения экотопов использовались экспериментальные данные, полученные в процессе исследования на территории Ботанического сада ПетрГУ, Сортавальского цветочно-декоративного питомника, лесных питомников, расположенных на территории южной Карелии.

В состав ассортимента включено 142 вида – 35,3 % от общего числа видов (402), интродуцированных в Карелии (табл. 1).

При отборе видов для озеленения выявленных экотопов особое внимание уделялось свойству зимостойкости. Первое место в составе ассортиментов заняли аборигенные виды: *Larix archangelica* Laws, *Picea abies* (L.) Karst, *Pinus sylvestris* L., *Juniperus communis* L., *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn., *Betula pendula* Roth., *B. p. var. carelica* (Merckl.) Hamet-Ahti, *Corylus avellana* L., *Quercus robur* L., *Ulmus laevis* Pall., *U. glabra* Huds., *Tilia cordata* Mill., *Acer platanoides* L. и многочисленные (19 видов) кустарники. Среди аборигенных видов ряд видов (лиственница архангельская, ель европейская) образуют многочисленные фенотипические формы, отличающиеся структурой крон, окраской хвои. Широко используются для полифункциональных озеленительных экотопов (парков, скверов, бульваров, курдонеров), образуя декоративные аллеи, группы, солитеры. Такие виды как лещина, береза, ольха используются для создания топиарных аллей, так как легко переносят обрезку и формовку кроны.

Богатая по числу интродуцированных видов в Карелии (99) северо-американская флора отличается и большим числом (42) видов, рекомендуемых как потенциально устойчивых для озеленения целого ряда экотопов (Лантратова, Егличева, Марковская, 2007). Среди них высоко декоративные хвойные *Abies balsamea* (L.) Mill., *A. fraseri* (Pursh) Poir., *Larix americana* Nutt., *Picea pungens* Engelm. и ее фенетические формы, *Pinus banksiana* Lamb., *P. strobus* L., *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco, *Thuja occidentalis* и ее фенетические формы.

Сибирский интродукционный центр дал небольшое (13) число видов для озеленения. Но среди них целый ряд высоко декоративных и устойчивых видов, пригодных для озеленения различных типов экотопов в городах Карелии: *Larix sibirica* Ledeb., *L. gmelinii* (Rupr.) Rupr. ex Kusn., *Pinus pumila* (Pall.) Regel, *P. sibirica* Du Tour., *Juniperus sibirica* Burgsd.

Богатая по характеру флорогенеза японо-китайская флора дала незначительный (31,4) процент потенциально устойчивых и декоративных видов для озеленения экотопов в экосистемах Карелии. Но они отличаются рядом экоморф, которые отсутствуют в других интродукционных центрах, в частности, вьющихся растений, пригодных для вертикального озеленения экотопов ограниченного пользования (детских садов, поликлиник, больниц) и экотопов индивидуальной застройки. Среди них *Abies nephrolepis* Trautv. ex Maxim., *Larix leptolepis* Gord., *Picea ajanensis* (Lindl. et Gord.) Fisch. ex Carr., *Betula ermanii* Cham., *Juglans mandshurica* Maxim., *Malus baccata* (L.) Borkh., *Padus maackii* (Rupr.) Komarov, *Pyrus ussuriensis* Maxim., *Acer ginnala* Maxim., *Vitis amurensis* Rupr.

Ирано-туранский исходный интродукционный центр дал небольшое число потенциально устойчивых видов. Но это горные виды, отличающиеся высокой ксерофильностью оказались устойчивыми в городах Севера. Это преимущественно кустарниковые экоморфы: *Amygdalus nana* L., *Cerasus fruticosa* Pall., *Elaeagnus angustifolia* L., *Hippophae rhamnoides* L. и др.

Предложенный подход в изучении и озеленении экотопов северных городов России позволит интродукторам конструктивно решать задачи не только обогащения видового состава выявленных экотопов в урбанозко-



Рис. 1. Структурно-функциональные экотопы в урбаноэкосистеме г. Петрозаводска.

системах, но и осуществлять мероприятия по охране уникальных садов и парков, мемориальных комплексов, купеческих усадеб и редких в них видов.

Кроме того, в пределах выделенных экотопов есть возможность контролировать экологические и антропогенные режимы в урбаноэкосистемах, создавая тем самым более комфортные условия для жизни человека в городской среде.

Литература

- Лантратова А.С. и др. Сады и парки в истории Петрозаводска. – Петрозаводск: ПетроПресс, 2003. – 160 с.
- Лантратова А.С., Егличева А.В., Марковская Е.Ф. Древесные растения, интродуцированные в Карелии. – Петрозаводск, 2007. – 193 с.
- Мазинг В.В. Экосистема города особенности и возможности оптимизации // Экологические аспекты городских систем. – Минск, 1984. – С. 181–191.
- Klotz S. Vorschlag einer Gliederung urbaner Okosysteme / S. Klotz, P. Gutte, B. Klausnitzer // Archiv für Naturschutz und Landschaftsforschung. – 1984. – Bd. 24. – H. 3. – S. 153–156

Таблица 1. Таксономический состав потенциальных элементов дендрофлоры для озеленения городов Карелии

| Исходные интродукционные центры | Число | | | |
|---------------------------------|----------|-------|-------|---------|
| | Семейств | Родов | Видов | |
| | | | Всего | Процент |
| Северо-американский | 11 | 22 | 42 | 42,4 |
| Западно-европейский | 13 | 19 | 29 | 38,1 |
| Восточно-европейский | 13 | 16 | 17 | 31,4 |
| Сибирский | 5 | 9 | 13 | 21,2 |
| Восточно-азиатский | 11 | 23 | 28 | 28,4 |
| Ирано-туранский | 4 | 10 | 13 | 26,5 |

Rossi L. A study of the energy flux of Rome urban ecosystem and impact sensitivity of bioindicators in river Tevere // Perception and evaluation of urban environment quality. A pluridisciplinary approach in the European context: Proceedings of the MAB–UNESCO International Symposium, held in Rome, 28–30 November, 1991. – Rome, 1993. – P. 295–311.

УДК 625.77:712.4

© Ф.М. Левон, С.И. Кузнецов

Интродукционная оптимизация городских зеленых насаждений в Украине: состояние, проблемы, перспективы

Ф.М. Левон, С.И. Кузнецов

Национальный ботанический сад им. Н.Н. Гришко НАН Украины, г. Киев, Украина
E-mail: levon@freenet.com.ua

The introduction optimization of cities green plantings in Ukraine: the position, problems, perspectives

F.M. Levon, S.I. Kuznetsov

The questions of modern taxonomical structure of city plantings and woods, and also their durability, tolerance to soil-climatic conditions and a sanitary condition are reflected in the article. The role of introduction in optimization of specific structure is noted. The special attention is turned on problems of creation of green plantings in cities of the south of Ukraine. It is recommended to intensify works on introduction *Gleditsia triacanthos* L. in cultural phytocenosis green zones of Southern Steppe of Ukraine, at the initial stage even at two times to increase its share in structure of city green plantings region.

Современное состояние зеленых насаждений в городах Украины и сложная экологическая ситуация требуют обратить внимание на безотлагательное принятие соответствующих мер в отношении интенсификации работ по озеленению, улучшению качества всех категорий зеленых насаждений, оптимизации способов озеленения для формирования жизненной среды.

Одним их определяющих путей улучшения состояния озеленения наших городов является оптимизация видового состава зеленых насаждений на основе интродукции новых быстрорастущих, декоративных, толерантных к антропогенному влиянию видов и форм растений с учетом соответствия их биологических и экологических особенностей условиям местопроизрастания (Левон, Кузнецов, 2001).

На начало XXI столетия в коллекциях ботанических садов, дендропарков Украины насчитывалось около 400 видов, форм, сортов голосеменных и 2200 – покрытосеменных. В настоящее время в разных городах Украины в среднем может быть использовано 90 видов и форм голосеменных и 477 покрытосеменных, в т.ч. 172 вида лиственных деревьев, 171 – кустарников, 63 – вечнозеленых растений, 48 лиан.

Огромный опыт интродукции и внедрение экзотов в городские и парковые насаждения дает возможность по-новому подойти к вопросу их использования с учетом декоративности, стойкости к неблагоприятным факторам окружающей среды, а также к энтомо- и фитопатогенам, омеги и т.п.

По частоте встречаемости в условиях Полесья и Лесостепи Украины основными паркообразующими породами являются береза повислая (*Betula pendula* Roth.), липа сердцевидная (*Tilia cordata* Mill.), клен остролистный (*Acer platanoides* L.), клен ясенелистный (*Acer negundo* L.), робиния лжеакация (*Robinia pseudoacacia* L.), конский каштан обыкновенный (*Aesculus hippocastanum* L.), сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.). В зеленых насаждениях преобладают деревья в возрасте от 40 до 60 лет (40%). Почти в каждой возрастной группе преобладает клен остролистный, иногда он уступает робинии и конскому каштану.

Анализируя таксономический состав уличных насаждений, следует отметить их сравнительно бедный ассортимент, который оправдывается разве что тем фактом, что в этих условиях скорее всего он является самым стойким. Чаще всего в этих условиях встречается конский каштан обыкновенный, липа сердцевидная, тополь итальянский пирамидальный (*Populus italica* (Du Roi) Moench), которые составляют около 90% от общего количества древесных растений в уличных насаждениях.

Следует еще раз проанализировать в плане увеличения или уменьшения использования таких пород, как пихта одноцветная (*Abies concolor* Lindl. et Gord.), ель колючая (*Picea pungens* Engelm.), сосна обыкновенная, дуб обыкновенный, робиния лжеакация, разные виды клена, липы, тополя и другие.

До сих пор отсутствуют данные о толерантности многочисленных доминантных интродуцентов к почвенно-климатическим условиям.

И еще к вопросу о долговечности. Она зависит прежде всего от видового состава и структуры насаждения. В городских и, особенно в уличных насаждениях, отмирание древесных растений наступает задолго до достижения ими предельной границы существования. Причиной этого может быть как общая неблагоприятная для роста деревьев экологическая обстановка, так и городские условия их существования, а также плохая агротехника. Необходим комплексный мониторинг биоморфологических и экологических наблюдений для создания оптимального режима и прогнозирования долговечности древесных растений в городских условиях.

В старых парках отмечены случаи резкого ухудшения состояния и даже гибели интродуцентов, обусловленные уплотнением почв или их подтоплением, загрязнением строительным мусором или веществами для ускорения таяния снега, повреждением корневых систем в период прокладки коммуникаций, углублением корневой шейки древесных растений при перепланировке территории.

Определенную роль интродуценты играют и в городских лесах, например, в пределах Киева. Здесь из хвойных встречается массово и часто лиственница европейская (*Larix decidua* Mill.), лиственница сибирская (*Larix sibirica* Ledeb.), лиственница Сукачева (*Larix sukaczewii* Dyl.), лиственница ширококочешуйчатая (*Larix x eurolepis* Henry), ель обыкновенная (*Picea abies* (L.) Karst.), сосна Банкса (*Pinus banksiana* Lamb.), сосна крымская (*Pinus pallasiana* D. Don), сосна Веймутова (*Pinus strobus* L.). Кроме того, для озеленения территории около контор лесничеств и лесопарков используется еще 10 видов и форм хвойных. Лиственные представлены 10 видами древесных растений и 10 – кустарниковыми; кроме того еще 8 интродуцированных видов встречается в озеленении контор (Дзиба, Кузнецов, 2005).

Что касается санитарного состояния насаждений с участием интродуцентов, то здесь основная проблема – это омела. Особенно сильно поражаются клен серебристый, робиния лжеакация, тополь дельтовидный, липа мелколистная, реже береза повислая, граб обыкновенный, рябина обыкновенная, ясень обыкновенный, конский каштан обыкновенный. При этом старые деревья поражаются больше.

Следует особо остановиться на интродукционной оптимизации городских насаждений в степных условиях Украины. Озеленение городов в южно-степной зоне Украины является одним из эффективных и доступных средств предупреждения негативных природных явлений, в частности засухи, суховеев, пыльных бурь и ослабления техногенных нагрузок на окружающую среду. По оценкам специалистов, для сохранения устойчивого функционирования природных ландшафтов в условиях антропопрессии необходимо иметь приблизительно треть территории под стабилизирующими элементами, в первую очередь, под лесами (Швиденко, Нильссон, Строчинский, 1996). Повышение уровня озелененности городских территорий, как и лесистости в степной части Украины, повышение качества городских зеленых насаждений – первоочередные задачи оздоровления окружающей природной среды.

В то же время создание зеленых насаждений в городах южной части Украины сопряжено с большими трудностями. Условия городской среды вообще отличаются особой сложностью произрастания древесных и кустарниковых растений. Это обусловливается особенностями температурного и радиационного режимов, загрязнением атмосферного воздуха, своеобразием городских почв.

Первоочередным же фактором, обуславливающим жизнеспособность растений, есть почва. Почвенные условия в городах отличаются значительной пестротой, распространены перемешанные и насыпные почвы, преимущественно с примесью строительного мусора, с нарушенными условиями питания и водного режима.

Уместно отметить, что в оценках условий местопроизрастания древесных пород в урбанизированной среде значительная часть исследователей акцентирует внимание на промышленном аэрогенном загрязнении как на одном из основных факторов отрицательного влияния на жизнедеятельность растений. На примере Киева мы пришли к выводу, что загрязнение воздушной среды оказывает заметное влияние на жизнеспособность древесных растений, но не является угрожающим на большей части территории города и не может быть признано основным ограничивающим фактором при создании городских зеленых насаждений. Главной причиной плохого состояния насаждений есть отсутствие нормальных условий питания в почвенной среде – бедность и сухость почв, засоленность, грубые нарушения корневых систем в процессе ремонтных и строительных работ, игнорирование элементарных требований агротехники содержания насаждений.

Большое значение имеют особенности теплового режима почвы, именно ее перегрев, особенно под асфальтовым покрытием, чрезмерное уплотнение, вследствие которого ограничивается воздухо- и водообмен, загрязнение, искусственное засоление в период очищения тротуаров от снега в зимнее время.

Общеизвестно отрицательное влияние на зеленые насаждения засушливого воздуха урбанизированных ландшафтов. На территории старой городской застройки создается микроклимат, который в жаркий сезон года приближается к климату пустынь с высокими температурами и сухостью воздуха. Вообще, сложность создания зеленых насаждений в городах Южной Степи Украины усиливается еще и тем, что на урбанизированное и техногенное загрязнение накладываются и условия степи.

Ботанической инвентаризацией зеленых насаждений в г. Херсоне засвидетельствована высокая устойчивость гледичии обыкновенной (*Gleditsia triacanthos* L.) в таких сложных условиях. В уличных насаждениях города гледичия в 50-летнем возрасте достигает высоты 19 м и диаметра 64 см. Чудесное дерево *G. triacanthos* выявлено на проспекте Ушакова, в 85-летнем возрасте его высота была 19 м, диаметр 85 см. В парке им. Шумского в аллеи посадке, опоясывающей парк, гледичия обыкновенная достигла диаметра 71 см и высоты 20 м. На территории музея природы сохранилось дерево *G. triacanthos* в возрасте около 100 лет, его диаметр был равным 95 см, а высота – около 20 м. Нашими исследованиями подтверждается перспективность *G. triacanthos* для создания рекреационных насаждений. Нами рекомендовано интенсифицировать работы по введению гледичии обыкновенной в ультурфитоценозы, на начальном этапе по меньшей мере вдвое увеличить ее участие в составе городских зеленых насаждений региона (Левон, Дерев'яно, 2006).

На данном этапе представляют значительный интерес и такие интродуценты, как платан западный и софора японская для изучения и более широкого использования в озеленении городов на юге Украины.

Литература

- Дзиба А.А., Кузнецов С.И. Интродуценти міських лісів Києва // Інтродукція рослин. 2. 2005. – С. 54–58.
 Левон Ф.М., Дерев'яно В.М. Гледичія звичайна (*Gleditsia triacanthos* L.) в оптимізації агролісоландшафтів у південностеповій зоні України // Міжвідомчий науково-технічний збірник: Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість. – Львів. 2006. – Вип. 32. – С. 27–34.
 Левон Ф.М., Кузнецов С.И. Загальні сьогоденні проблеми озеленення міст в Україні (на прикладі Києва) // Наук. вісник. Зб. наук.-техн. праць. – Львів. 2001. – Вип. 11.5. – С. 226–230.
 Швиденко А.З., Нільссон С., Строчинський А.А. Прогноз стану українських лісів та лісокористування на наступне сторіччя // Наук. вісник: Лісівничі дослідження в Україні. – Львів. 1996. – Вип. 5. – С. 222–227.

УДК 630*27: 630*181.28

© Д.А. Маслов

Использование интродуцированных вечнозеленых видов дубов в зеленом строительстве на Черноморском побережье Кавказа

Д.А. Маслов

ФГУ «НИИгорлесэкол», г. Сочи, Россия
 E-mail: niidsun@sochi.ru

User of introductual evergreen types of oak in green building on the Black Sea coast of Caucasus

D.A. Maslov

Oak is one of main forest formative breeds of north hemisphere, and also by a valuable breed in green building, especially evergreen types. Intoduction of evergreen types of oak on scientific basis allow most full to use the climatic features of region for green building on the black Sea coast of Caucasus. Regions of Mediterranean Sea of East Asia and North America are and will be basic sources for introduction.

Дуб является одной из главных лесообразующих древесных пород умеренных широт и горных поясов северного полушария, а также компонентом тропических и субтропических лесов Юго-Восточной Азии. На сегодняшний момент в мире насчитывается около 600 видов дубов (Васильев, Гусилашвили, 1961), причем около 500 из них являются вечнозелеными.

Аборигенные дубы Северного Кавказа представлены 6 видами, (Полежай, Лебедева, 2006), однако они являются листопадными, условия же ЧПК позволяют использовать вечнозеленые виды. Большой объем работ по вопросам интродукции проводился и проводится в «НИИГорлесэкол». Коллекция дендрария представлена более 50 видами дуба, 19 из которых, являются вечнозелеными: из регионов Средиземного моря 4 вида, Северной Америки 7 видов, Восточной Азии 6 видов, Закавказского региона и Западной Азии по 1 виду. С 1971 года ведутся работы по внедрению в зеленую зону ЧПК большого количества интродуцентов, в том числе и различных видов вечнозеленых дубов. В настоящее время в лесопарках г. Сочи уже существуют рощи из *Q. glauca* Thunb. и *Q. suber* L. (Коркешко, 2007). Однако ассортимент вечнозеленых дубов в зеленом строительстве можно расширить за счет новых интродуцированных видов. В этой связи большой интерес представляют *Q. virginiana* Mill., *Q. gilva* Blume., *Q. wislizenii* A. DC., *Q. phillyraeoides* Gray, и т.д. (Карпун, 2005). Вышеупомянутые виды произрастают в Сочинском дендрарии, находятся в хорошем санитарном состоянии, плодоносят. К примеру, *Q. gilva* Blume в возрасте 62 лет имеет высоту 13 м, при диаметре ствола 49 см не повреждается болезнями и вредителями, и регулярно плодоносит.

Преимуществами использования вечнозеленых дубов в зеленом строительстве на ЧПК является их высокая декоративность в течение всего года, а также их биологические и экологические особенности: засухоустойчивость, газоустойчивость, малотребовательность к почвенным условиям, долговечность, невосприимчивость или малая повреждаемость болезнями, вредителями, а также неблагоприятными условиями среды, (морозы, вывалы деревьев и т.д.). Следует также отметить, что дубовые насаждения являются отличными продуцентами кислорода, а также задерживают большое количество взвешенных в воздухе частиц пыли, что делает их отличными фильтрами в условиях городской среды.

Все выше перечисленные виды вечнозеленых дубов являются деревьями II или III величины, с небольшими по размеру и простыми по форме листовыми пластинками, с компактными кронами. Очень декоративны в одиночных и групповых посадках. В большинстве своем являются достаточно пластичными к условиям произрастания. Следует также отметить, что все эти виды, в том числе и уже используемые в озеленении происходят из регионов мира, близких по климатическим характеристикам условиям ЧПК, а именно из регионов Средиземного моря, Восточной Азии и Северной Америки. По степени устойчивости на ЧПК данные виды относятся к I и II категории (Пилипенко, 1978 г.), т.е. обладают «хорошим ростом» и плодоношением.

Таким образом, интродукция вечнозеленых дубов в целях озеленения ЧПК очень перспективна, ввиду устойчивости видов рода *Quercus* к данным условиям, а также полезности тех качеств, которыми они обладают. А это значит, что перечисленные выше регионы мира и в дальнейшем будут оставаться главными источниками для интродукции вечнозеленых видов дуба на ЧПК.

Литература

- Васильев А.В., Гуслишвили В.З. Дендрофлора Кавказа. – Тбилиси, 1961. – Т.2. – 329 с.
Карпун Ю.Н. Декоративная дендрология Северного Кавказа. – СПб., 2005. – 391 с.
Коркешко А.А. Влияние «Дендрария» на растительность курорта Сочи // Материалы конференции «170 лет со дня рождения основателя Сочинского дендрария» Сергея Николаевича Худекова. – Сочи, 2007. – С. 32–35.
Пилипенко Ф.С. Иноземные деревья и кустарники на Черноморском побережье Кавказа. – Л., 1978. – 292 с.
Полежай П.М., Лебедева В.И. Род дуб и типы дубовых лесов Северного Кавказа. – Сочи. 2006. – 73 с.

УДК 582.4 (571.56)

© Г.А. Мачахова, А.Ю. Романова

Дополнение к ассортименту деревьев и кустарников рекомендуемых для озеленения г. Якутска

Г.А. Мачахова, А.Ю. Романова

Ботанический сад Якутского государственного университета, Якутск, Россия,
ул. Белинского 58
E-mail: borisova@sitc.ru

Addition to the range of trees and frutexes recommended for refurbishing Yakutsk

Machakhova G.A., Romanova A.Yu.

Botanical garden of Yakutian state university, Yakutsk, Russia, borisova@sitc.ru

To following woody plants are recommended woody plants for greenery of the Yakutsk city: *Lonicera ? subarctica*, *Caragana decorticans*, *Grossularia acicularis*, *Ribes alpinum*, *Syringa sweginzowii*, *S. villosa*, *Clematis paniculata*, *Cotoneaster integerrimus*, *C. foveolata*, *C. insignis*, *Padus maackii*, *Prunus besseyi*, *populus berlinensis*.

Для озеленения городов Якутии необходим широкий ассортимент деревьев и кустарников, отличающихся большим разнообразием форм, окраской листьев и цветков, сроками цветения, декоративности плодов.

Базовый ассортимент рекомендуемых древесных растений для озеленения города Якутска включает 47 видов местного и инорайонного происхождения (Петрова и др., 2004). В настоящее время исследования по интродукции древесно-кустарниковых растений в Центральную Якутию позволили расширить имеющийся ассортимент новыми видами. Интродукционные работы проводились в Ботаническом саду ЯГУ. Ниже приводится аннотированный список растений, рекомендуемых для озеленения Якутска.

***Lonicera ? subarctica* Rojark. – Жимолость субарктическая** (Сем. Caprifoliaceae Juss) – сибирский вид, произрастающий в подлеске и по опушкам еловых, смешанных и мелколиственных лесов, по берегам рек в ивниках и ольшаниковых зарослях, по окраинам болот, единично и группами.

Lonicera ? subarctica промежуточный вид между *L. altaica* Pall. ex DC. и *L. pallasii* Ledeb. (Пояркова, 1978).

Семена получены с Полярно-Альпийского ботанического сада. При осеннем посеве в 2002 г. всходы появились 1 июля 2003 г. На постоянное место пересажены осенью 2004 г.

В условиях Центральной Якутии *Lonicera ? subarctica* вегетирует со второй декады мая до середины сентября. Впервые зацвел на 4-м году жизни. Цветет в первой декаде июня в течение 11 дней. Плоды созревают в начале июля. Прирост в среднем 9 см. Высота в 6-летнем возрасте 70 см. Редко подмерзает. Зимостойкость II.

Рекомендуется для создания живых изгородей, групповых и одиночных посадок. Основные экологические требования и др. представлены в таблице.

***Caragana decorticans* Hemsl. – Карагана бескорая** (Сем. Fabaceae Lindl.) – кустарник до 2 м высотой, произрастающий в Афганистане. Мезоксерофит. Олиготроф. Светолюбива. Рост быстрый (Встовская, 1985).

Семена получены из Сахалинского ботанического сада. При весеннем посеве в 2003 г. всходы появились 18 июня. На постоянное место пересажены осенью 2004 г.

В условиях Центральной Якутии *Caragana decorticans* вегетирует со второй половины мая до конца сентября. Впервые зацвела в 6-м году жизни. Цветет во второй декаде июня в течение 11 дней. Плоды созрели 20 июля. Прирост в среднем 30 см. Обмерзает ежегодно на 40 см. Высота в 6-летнем возрасте 150 см. Зимостойкость II–III.

Рекомендуется в одиночные, групповые посадки, на альпийские горки, а также для живых изгородей.

***Grossularia acicularis* (Smith) Spach. – Крыжовник игольчатый** (Сем. Grossulariaceae DC.) – кустарник 0,5–2 м высотой, произрастающий на степных каменистых склонах гор, скалах и каменистых россыпях. В горы поднимается до верхней границы леса. Ксерофит. Петрофит. Очень светолюбив.

Ареал: Сибирь, Средняя Азия, Китай, Монголия (Коропачинский, 1983).

Получен живыми растениями от Якутской станции юннатов в 1997 г. В условиях Центральной Якутии *Grossularia acicularis* вегетирует со второй половины мая до середины сентября. Цветет в течение двух недель, с начала до середины июня. Плодов почти не образует. Рост заканчивает в середине июня. Высота в 2008 г. 110 см. Прирост в среднем 30 см. Редко подмерзает. Зимостойкость I–II. Очень колючий.

Рекомендуется в одиночные, групповые посадки, на альпийские горки, а также для живых изгородей.

***Ribes alpinum* L. – Смородина альпийская** (Сем. Grossulariaceae DC.) – двудомный кустарник до 2,5 м высотой, произрастающий на опушках, вдоль рек и на склонах, каменистых почвах. Мезофит, засухоустойчива. Петрофит. Среднетеневынослива. Газоустойчива. Рост быстрый.

Ареал: Европа, Япония. (Встовская, 1986).

Семена получены из Якутского ботанического сада (ЯБС). При осеннем посеве в 1999 г. всходы появились 22 мая 2000 г. На постоянное место пересажены осенью 2000 г.

В условиях Центральной Якутии *Ribes alpinum* вегетирует со второй декады мая до конца сентября. Впервые зацвела в 4-м году жизни. Цветет в июне в течение 10 дней. Плоды созревают в конце июля – начале августа. Прирост в среднем 25 см. Подмерзает на 12 см. Высота в 9-летнем возрасте 140 см. Зимостойкость II–III.

Декоративное растение.

Рекомендуется в одиночные, групповые посадки, на альпийские горки, а также для живых изгородей.

***Syringa sweginzowii* Koehne et Lingelsh.** – Сирень Звягинцева (Сем. Oleaceae Hoffmgg. et Link) – кустарник до 4,5 м высотой, произрастающий в засушливых высокогорных районах в горных долинах на высоте 2400–3000 м над ур.м. Мезофит. Мезотроф

Ареал: Северный Китай (Встовская, 1987).

Семена получены из Архангельского ГТУ. При весеннем посеве в 2002 г. всходы появились 4 июня 2002 года. На постоянное место пересажены осенью 2003 г.

В условиях Центральной Якутии *S. sweginzowii* вегетирует с середины мая до середины сентября. Впервые зацвела в 6-м году жизни. Цветет в конце июня – начале июля в течение 10 дней. Плоды созревают в конце сентября. Прирост в среднем 12 см. Подмерзает на 13 см. Высота в 7-летнем возрасте 90 см. Зимостойкость III.

Рекомендуется в одиночные, групповые посадки.

***S. villosa* Vahl.** – Сирень мохнатая (волосистая) (Сем. Oleaceae Hoffmgg. et Link) – кустарник до 4 м высотой, произрастающий в смешанных гористых лесах на высоте 1200–2700 м над ур.м., по долинам горных рек и на каменистых россыпях. Мезофит, незаголоустойчива. Мезотроф. Светолюбива. Газоустойчива. Рост быстрый

Ареал: Китай, Корея (Встовская, 1987).

Семена получены из Полярно-Альпийского ботанического сада и Марийского ботанического сада ГТУ. При весеннем посеве в 2001 г. всходы появились в середине июня. На постоянное место пересажены осенью 2003 г.

В условиях Центральной Якутии *S. villosa* вегетирует с середины мая до середины сентября. Впервые зацвела в 5-м году жизни. Цветет в конце июня – начале июля в течение 10 дней. Плоды созревают в конце сентября. Прирост в среднем 12 см. Подмерзает в среднем на 25 см. Высота в 8-летнем возрасте 105 см. Зимостойкость III.

Рекомендуется для создания живых изгородей, групповых и одиночных посадок.

***Clematis paniculata* Thunb.** – Ломонос метельчатый (Сем. Ranunculaceae Juss.) – однодомный полукустарник до 10 м высотой, произрастающий в Японии и Корее.

Семена получены из ЯБС. При весеннем посеве в 1999 г. всходы появились 28 июня 2000 года. На постоянное место пересажены осенью 2002 г.

В условиях Центральной Якутии ежегодно обмерзает до уровня почвы, отрастает с середины мая. Быстро растет оттаяв до 1 м. Впервые зацвел на 5-м году жизни. Цветет с начала августа до заморозков. Плоды созревают в конце сентября. Зимостойкость VI.

Следует использовать как многолетник в садах и парках, одиночно и группами.

***Cotoneaster integrimus* Medik.** – Кизильник цельнокрайний (Сем. Rosaceae Juss.) – листопадный, сильной разветвленный кустарник до 2 м высотой.

Ареал: Западная Европа, Кавказ.

Ксерофит. Олиготроф. Теневынослив. (Встовская, 1985).

Семена получены из Архангельского ГТУ. При весеннем посеве в 2001 г. после 4-месячной стратификации всходы появились 3 июня 2002 г. На постоянное место пересажены осенью 2003 г.

В условиях Центральной Якутии *C. integrimus* вегетирует со второй декады мая до конца сентября. Впервые зацвел на 4-м году жизни. Цветет в первой декаде июня в течение 11 дней. Плоды созревают в начале сентября. Прирост в среднем 17 см. Высота в 7-летнем возрасте 70 см. Зимостойкость II–III.

Рекомендуется для создания живых изгородей, групповых и одиночных посадок.

***C. foveolatus* Rehd. et Wils.** – Кизильник ячеистый (Сем. Rosaceae Juss.) – листопадный кустарник до 3 м высотой

Ареал: Центральный Китай.

Семена получены от ЯБС. При весеннем посеве в 2000 г. после 6-месячной стратификации всходы появились 1 июля 2001 г. На постоянное место пересажены осенью 2001 г.

В условиях Центральной Якутии *C. foveolatus* вегетирует со второй декады мая до середины сентября. Впервые зацвел на 4-м году жизни. Цветет во второй декаде июня в течение 11 дней. Плоды созревают в начале сентября. Прирост в среднем 20–30 см. Высота в 8-летнем возрасте 140 см. Зимостойкость II–III.

Рекомендуется в одиночные, групповые посадки.

***C. insignis* Pojark.** – Кизильник замечательный (Сем. Rosaceae Juss.) – высокий листопадный кустарник или деревце, произрастающий в горах.

Ареал: Средняя Азия

Семена получены от ЯБС. При весеннем посеве в 2000 г. после 6-месячной стратификации всходы появились 24 мая 2001 г. На постоянное место пересажены осенью 2001 г.

Таблица 1. Дополнительный ассортимент древесных растений

| Название растения | Жизненная форма | Требования к почвенным условиям | Срок цветения | Зимостойкость | Тип посадки | Декоративные качества | | | Примечание |
|-------------------------|-----------------|---|------------------------|---------------|---|----------------------------|------------------------|----------------------------------|--|
| | | | | | | Окраска цветов | Окраска плодов | Осенняя окраска листьев | |
| Вишня песчаная | К | Не требовательна | Середина июня | крупная | Одиночные, группы, живая изгородь | Белая | Черно-пурпурная | Желтая и красная | Светолюбива, рост быстрый, газоустойчива, засухоустойчива |
| Жимолость субоплярная | К | Увлажненная, плодородная | Первая декада июня | II | Одиночные, группы, живая изгородь | Карминная или желтая | Темно-синяя | Желто-зелено-коричневая | Теневынослив, засухоустойчив, рост медленный |
| Карагана бескорая | К | Не требовательна | Середина июня | II-III | Одиночные, группы, живая изгородь | Белорозовая | Желто-бурая | Желтая | Светолюбива, рост быстрый, засухоустойчива, формируется |
| Кизильник замечательный | К | Не требовательна | Конец июня-начало июля | II-III | Одиночные, группы | Белая | Черная с сизым налетом | Желтая | Засухоустойчив, формируется |
| Кизильник цельнокрайний | К | Не требовательна | Середина июня | II-III | Одиночные, группы, живая изгородь | Розовая | Ярко-красная | Красно-бурая | Теневынослив, засухоустойчив, формируется |
| Кизильник ячеистый | К | Не требовательна | Начало июля | II-III | Одиночные, группы | — | Черная | — | Засухоустойчив, формируется |
| Крыжовник иголецкий | К | Не требовательна | Середина июня | I-II | Одиночные, группы, живая изгородь, альпинарий | Зеленоватобелая | Желто-зеленая | Оранжево-желтые | Светолюбив, газоустойчив, формируется |
| Ломонос метельчатый | ПК | Среднеплодородна | Август, сентябрь | VI | Одиночные, группы | Белая душистая | Желтая | Зеленая | Засухоустойчива |
| Сирень Звягинцева | К | Среднеплодородна | Начало июля | III-VI | Одиночные, группы | Лилово-фиолетовая | коричневая | бурая | Засухоустойчива |
| Сирень мохнатая | К | Среднеплодородна | Конец июня | II-III | Одиночные, группы, живая изгородь | Розово-фиолетовые душистые | коричневая | бурая | Светолюбива, рост быстрый, формируется |
| Смородина альпийская | К | Не требовательна | Июнь | I-II | Одиночные, группы, живая изгородь | Зеленоватожелтые | Красная | Желтые и пурпурные | Среднетеневынослива, засухоустойчива, газоустойчива, - формируется |
| Тополь берлинский | Д | Не требовательна, мирится с избытком увлажнения | Конец мая | II | Одиночные, группы, аллеи | Женские красные | Светло-бурая | Светло-зеленые не меняют окраску | Светолюбива, среднетенеустойчива, хорошо переносит обрезку |
| Черемуха Маака | Д | Мало требовательна | Середина июня | II | Одиночные, группы, аллеи | Белая | Черная | Желтая | Светолюбива, рост быстрый, газоустойчива, формируется |

В условиях Центральной Якутии *C. insignis* вегетирует со второй декады мая до середины сентября. Впервые зацвел на 3-м году жизни. Цветет во второй декаде июня в течение 14 дней. Плоды созревают во второй половине августа. Прирост в среднем 30 см. Высота в 8-летнем возрасте 160 см. Зимостойкость II–III.

Рекомендуется в одиночные, групповые посадки

***Padus maackii* (Rupr.) Kom. – Чермуха Маака** (Сем. Rosaceae Juss.) – дерево до 15-17 м высотой, произрастающее у горных рек и ручьев, единично или небольшими группами в хвойных и смешанных лесах. Мезофит. Засухоустойчива. Мезотроф. Светолюбива. Газоустойчива. Рост быстрый.

Ареал: Дальний Восток, Китай, Корея (Встовская, 1986).

Семена получены из ЦСБС. При весеннем посеве в 2000 г после 4-месячной стратификации всходы появились 20 июня 2002 г. На постоянное место пересажены осенью 2002 г.

В условиях Центральной Якутии *Padus maackii* вегетирует со второй декады мая до конца сентября. Впервые зацвела в 6-м году жизни. Цветет во второй декаде июня в течение 11 дней. Плоды созревают в конце июля. Прирост в среднем 40 см. Высота в 6-летнем возрасте 260 см. Подмерзает на 30 см. Зимостойкость II.

Рекомендуется в одиночные, групповые, аллеиные посадки и в массивы.

***Prunus besseyi* Bailey – Вишня песчаная** (Сем. Rosaceae Juss.) – кустарник 0,2–1,5 м высотой, произрастающий на сухих местообитаниях, по берегам рек и озер. Мезофит, но переносит бедные почвы. Светолюбива. Газоустойчива. Рост быстрый.

Ареал: Северная Америка (Встовская, 1986).

Семена получены из ЯБС. При осеннем посеве в 1997 г. всходы появились 12 июня 1998 г. На постоянное место пересажены осенью 1999 г.

В условиях Центральной Якутии *Prunus besseyi* вегетирует с середины мая до конца сентября. Впервые зацвел на 3-м году жизни. Цветет во второй декаде июня в течение 10 дней. В среднем плоды созревают в начале сентября. Прирост 15–40 см. Высота в 11-летнем возрасте 100 см. Созревание плодов зависит от суммы активных температур. В 2008 г. созрели в августе. Зимостойкость II–III. На зиму требует укрытия. Уходит под зиму с неопавшей листвой.

Рекомендуется для создания живых изгородей, групповых и одиночных посадок.

***Populus xberolinensis* (C. Koch) Dipp. – Тополь берлинский** (Сем. Salicaceae Mirb.)

Гибрид, произошедший от свободного опыления между *P. laurifolia* Ledeb. x *P. pyramidalis* Rosier. На родине в Германии дерево 25–30 м высотой с неправильной пирамидальной формой кроны (Петрова, Романова, Назарова, 2000).

Получен живыми растениями из ЯБС в 1997 г. В условиях Центральной Якутии вегетирует со второй декады мая до конца сентября. Высота в 2008 г. 640 см. Прирост в среднем 75 см. Ежегодно подмерзает на 25–40 см. На стволах наблюдаются морозобойные трещины. Зимостойкость II–III.

Для зеленого строительства интересен не только быстрым ростом и красивой густой кроной, но и тем, что листья сохраняются зелеными до глубокой осени.

Рекомендуется в одиночные, групповые, аллеиные посадки.

Литература

- Встовская Т.Н. Древесные растения – интродуценты Сибири (Abelia – Ligustrum). – Новосибирск, 1985. – 279 с.
- Встовская Т.Н. Древесные растения – интродуценты Сибири (Lonicera – Sorbus). – Новосибирск, 1986. – 288 с.
- Встовская Т.Н. Древесные растения – интродуценты Сибири (Spiraea – Weigela). – Новосибирск, 1987. – 273 с.
- Коропачинский И.Ю. Древесные растения Сибири. – Новосибирск, 1983. – 284 с.
- Петрова А.Е., Романова А.Ю., Назарова Е.И. Интродукция древесных растений в Центральной Якутии. – Якутск, 2000. – 269 с.
- Петрова А.Е., Романова А.Ю., Карпель Б.А., Софронова П.П. Древесные растения в озеленении города Якутска (Рекомендации) – Якутск, 2004. – 42 с.
- Поляркова А.И. Флора Европейской части СССР, Т3. – Л., 1987. – 259с.

УДК 631.525

© А.Д. Михеев

О некоторых более редких древесных интродуцентах региона Кавказских Минеральных Вод

А.Д. Михеев

Эколого-ботаническая станция Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН, Пятигорск, Россия
E-mail: stbot@yandex.ru

About some more rare wood introducents in the region of the Caucasian Mineral Waters

A.D. Mikheev

The annotated list of wood plants of the most interesting and perspective in green construction of region of the Caucasian Mineral Waters is given.

Хотелось бы обратить внимание на следующие, почти не применяемые в озеленение городов региона Кавказских Минеральных Вод сравнительно редкие весьма примечательные виды древесных растений, имеющиеся в коллекционном фонде Пятигорской эколого-ботанической станции. Важным моментом в характеристике интродуцентов являются показатели климата территории интродукции (даются в конце статьи).

1. Сосна гималайская или Уоллиха – *Pinus wallichiana* A.V. Jacks. Величественное быстро растущее дерево с длинной свисающей хвоей. Вопреки мнению, что это растение кислых почв, влажного климата, в наших условиях хорошо растет на известковой почве (рН 7,5-8,5) с суммой годовых осадков 548 мм, дает годовые приросты до 40-50 см. Семена происходят из Сочи. Родина – Южная Азия (Гималаи),

2. Сосна балканская или румелийская – *Pinus peuce* Griseb. Высокодекоративна, хороша как неподдающаяся ржавчинным болезням сосна, как и предыдущая, из секции веймутовых сосен. Растет довольно быстро, в более влажные годы до 50 см в год. Родина – Юго-Восточная Европа. Исходный материал получен в Бот. саду БИН РАН.

3. Сосна меловая – *Pinus cretacea* Kaleniczenko. Происходит из Соловчихинского лесничества Ульяновской области. Интересна как растущая на меловых горах и на др. известняках, а, следовательно, может применяться для посадок на известняках региона наряду с сосной Палласа, и даже взамен ее как более эстетичное дерево. Родина – меловые горы Средней России.

4. Сосна жесткая – *Pinus rigida* Mill. Оригинальна длинной жесткой хвоей до 20-22 см длиной по 3 в пучках. Дико обитает в севере Сев. Америки. Неприхотлива, медленно растущая сосна. Семена получены из США.

5. Ель сербская – *Picea omorica* (Panc.) Purky. Дико растет на Балканах. Оригинальна веретеновидная или узко коническая крона некоторых форм. Получена из Сараево.

6. Тис дальневосточный – *Taxus cuspidata* Siebold et Zucc. Происходит из Японии. Интересен тем, что в отличие от тиса ягодного, растущего у нас только кустом, имеет колонновидную форму.

7. Торрея калифорнийская – *Torreya californica* Torr. Из семейства Тисовых с наиболее крупными (до 5 см) семенами из всех голосеменных растений. Зимует открыто уже 3 года. Происходит из Калифорнии.

8. Можжевельник вонючий – *Juniperus foetidissima* Willd. Происходит из семян, собранных на песчаных массивах Шекинского нагорья Азербайджана. Эффектное дерево яйцевидно-конической формы с очень плотной кроной. Родина – Южная Европа, Кавказ, Западная Азия (до Туркменистана).

9. Можжевельник крупнолистный – *Juniperus oblonga* M. Bieb. Эффектное дерево до 7-10 м в высоту с крупными иглами из родства *Juniperus communis*. Родина – Кавказ. Наши экземпляры происходят из Нагорного Карабаха. Как и предыдущий вид, заслуживает самого широкого применения в зеленом строительстве.

10. Можжевельник красноплодный – *Juniperus oxycedrus* L. Древовидный можжевельник, оригинален в пору плодоношения густо сидящими ярко-оранжевыми «плодами». Из заповедника Давид-Гареджа в Кахети. Родина – Южная Европа, Передняя Азия.

11. Кипарисовик горохоплодный – *Chamaecyparis pisifera* (Siebold et Zucc.) Endl. форма “Boulevard”. Побеговая мутация “Squarrosa” с серебристо-голубыми листьями. Невысокое, очень нарядное деревцо. Также заслуживает самого широкого применения в зеленом строительстве.

12. Метасеквойя глиптробусовидная – *Metasequoia glyptostroboides* Hu et W. C. Cheng. Знаменитое реликтовое листопадное дерево времен мелового периода. Имеется 5 экземпляров. Вполне зимостойка. В

2008 г. образовала только женские шишки, но мужских, - микростробилов, не было.

13. Тюльпанное дерево – *Liriodendron tulipifera* L. Прекрасно цветущее дерево из семейства Magnoliaceae родом из С. Америки. Ранее в арборетуме рос единственный экземпляр, цвел и плодоносил, но не имея перекрестного опыления зародыш семян не развивался. В настоящее время имеются молодые деревья возраста 10 лет, полученные саженцами из Адлера. В озеленении региона практически не встречается.

14. Магнолия Суланжа – *Magnolia soulangeana* Soul. Ранней весной цветущее крупными нарядными цветками. Гибридогенный вид, выращен из семян, при этом особенности вида не потеряны.

15. Магнолия кобус разновидность северная – *M. kobus* var. *borealis* Sarg. Происходит из Японии. В регионе практически не встречается в озеленении. Довольно крупное дерево. Зацветает не рано. Как и предыдущий вид, хорошо переносит климат Центрального Предкавказья. Успешно выносит пересадку крупными саженцами.

16. Шиповник Роксбурга – *Rosa roxburghii* Tratt. (*Juzepczukia roxburghii* (Tratt.) Chrshan.). Оригинален своеобразными крупными изогнутыми шипами стеблей, листьями, строением плодов. Относится к особой группе центрально-азиатских видов шиповника (*R. microphylla* Roxb.), выделявшейся В.Г. Хржановским в особый род Юзепчукия. Образует непроходимые заросли. Из Китая.

17. Багряник японский – *Cercidiphyllum japonicum* Siebold et Zucc. и Б. крупнолистный *C. magnificum* Nakai. Редко встречаются в озеленении городов, заслуживают большего внимания. Родина – Япония. Оба завезены в Перкальский арборетум из Кубанского субтропического ботанического сада (“Белые Ночи”).

18. Азими́на трилоба – *Asimina triloba* (L.) Dunal. Единственный представитель тропического семейства Аноновых, заходящий в умеренные широты. Дико – на востоке Сев. Америки. Небольшое дерево с обильной порослью. Цветет на 4-5 год после посева, при условии перекрестного опыления дает плоды, они сложные, из 3-5 продолговатых, соединенных в основании плодиков. Зрелые плоды сочные, съедобные, сладкие с приятным специфическим запахом. На Станции с 1998 г.

19. Давидия покрывальцевая – *Davidia involucrata* Baill. Из семейства Давидиевых. Оригинальна в период цветения и плодоношения тем, что компактное соцветие прикрыто двумя крупными белыми прицветниками, за что в Китае называется «деревом белых или носовых платочков».

20. Актинидия острая – *Actinidia arguta* (Siebold et Zucc.) Planch. ex Miq. Мощные кусты при достаточном увлажнении. ДВ, Сихотэ-Алинь. Зрелые плоды не уступают по вкусу всем известной на рынке сортовой Актинидии китайской.

21. Эвodia бархатистая – *Euodia velutina* Rehd. et Wils. Из Западного Китая. Обильно цветущее белыми цветками в широких зонтиках прекрасное дерево из семейства рутовых.

22. Яблоня Недзвецкого – *Malus niedzwetzkyana* Dieck. Общеизвестное в ботанике дерево из гор Средней Азии, характеризующееся красным цветом цветков, плодов, листьев, древесины. Обильно плодоносит.

23. Принсе́пия китайская – *Prinsepia sinensis* Kom. Колочий кустарник из семейства розоцветных, редко культивируемый (плодовое и декоративное). Родина – Дальний Восток, Китай.

24. Виноградник триостренный – *Parthenocissus tricuspidata* (Siebold et Zucc.) Planch. Из Восточной Азии. Превосходная быстро растущая лиана на присосках для драпировки стен зданий из камня, бетона, кирпича, осенью листья багровых тонов. В озеленении городов КМВ отсутствует.

25. Зантоксилум, Желтодревесник плоскоилглый - *Zanthoxylum plathispinum* Siebold et Zucc. из семейства Рутовых. Прислано из Владивостока как Аралия маньчжурская. В первые годы жизни до цветения принималось нами как шиповник Роксбурга по большому сходству вегетативных органов. Родина – Центральная Азия.

26. Каштан благородный – *Castanea sativa* Mill. Особая экораса, происходит из насаждений, встречающихся по Скалистому хребту на известняковых массивах в районе Майкопа. Как известно, каштан предпочитает кислые почвы и растет на побережье на массивах гиббситоносной коры выветривания (латеритоподобные грунты, желтоземы). Представляет значительный интерес как исключительно ценная порода, растущая в регионе на карбонатных почвах. В Пятигорске растет и плодоносит хорошо, семена разносятся птицами (сойки) и дают обильный самосев. Считается, что условием успешного культивирования каштана съедобного на карбонатных почвах является достаточное количество калия в почве.

Географическое положение и некоторые показатели климата и почв Эколого-ботанической станции БИН РАН в Пятигорске

Географическое положение – 44° 03' с. ш. х 43° 05' в. д.

Высота над уровнем моря – 580–610 м

Показатели климата

Осадки, среднее годовое – 548 мм (макс. – 687, мин. – 351), в т. ч. дождь – 83%, снег – 11%, смешанные – 6%; зимой (3 мес.) – 58 мм, летом (3 мес.) – 218 мм

Средняя годовая относительная влажность воздуха – 74 %

Средняя относительная влажность января – 81%, июля и августа – 63%, августа в 13 часов – 48%

Число дней с относительной влажностью в году ниже 30% – 21,8; в августе – 3,8

Число дней с относительной влажностью выше 80 % – 100,7, в июле – 1,1

Температура – средняя годовая + 8,7, средняя июля – +21,8, средняя января – – 4,1

Максимальная абсолютная температура – + 41°C

Минимальная абсолютная температура – – 33°C

Температура поверхности почвы зимой (декабрь–февраль) – 3° – – 5°, летом (июль–август) – +24–27°

Безморозный период – 179 дней (макс. – 223, мин. 139)

Сумма положительных температур выше 0° – 3490° (267 дней), выше 5° – 3357° (214 дней), выше 10° – 3045° (175 дней), выше 15° – 2396° (122 дня).

Климат умеренно-континентальный. Индекс континентальности (по Н.Н. Иванову) 136%.

Почвы – чернозем карбонатный типичный тяжелосуглинистый и деградированный маломощный суглинистый щебневатый на делювии меловых известняков. РН = 7,5–8,5.

УДК 635

© Е.П. Мороз

Возможность использования роз сортогруппы Shrub в озеленении Волгоградской области

Е.П. Мороз

ГУ «Волгоградский региональный ботанический сад», г. Волгоград, Россия

E-mail: vrbs@list.ru

Possibility of using of roses of bunch Shrub in gardening of the Volgograd range

E.P. Moroz

The complex assessment of varieties roses of the Volgograd regional botanic garden is conducted, and the perspective varieties for urban gardening are determined.

Розы занимают одно из ведущих мест среди красивоцветущих кустарников. В городском озеленении чаще всего используются розы наиболее распространенных сортогрупп: чайно-гибридные и флорибунда, составляющие основу современного сортимента данной культуры (Хахлов, 1965; Лучник, 1970; Коробов, Васильева, 1986). Темпы ландшафтного строительства и озеленения в Волгоградской области способствовали появлению различных форм озеленительных насаждений, для которых требуются сорта роз с различной формой роста. В этом отношении интересной сортогруппой является Shrub (шрабы), в состав которой входят полуплетистые, пряморастущие и почвопокровные розы, а также сорта, которые не относятся по своим качествам к другим садовым группам.

Коллекция роз ГУ «Волгоградский региональный ботанический сад» насчитывает около 150 сортов, относящиеся к 9 сортовым группам по Международной классификации (Modern Roses, 2000). Сортогруппа Shrub включает 21 сорт французской и немецкой селекций. Задачей исследований на базе коллекции роз ГУ «ВРБС» является изучение биологических и декоративных свойств, а также определение перспективных сортов для использования в городском озеленении. Подбор сортимента растений для городского озеленения имеет ряд особенностей и требует научно-обоснованного подхода.

По стандартным методикам сортооценки (Лапин, 1973; Былов, 1976; Васильева, 1999; Клименко, 2001) была составлена шкала оценки биологических и декоративных признаков сортов роз. Декоративные признаки оценивались по 100-балльной системе по 6 критериям (окраска цветка, диаметр цветка, высота цветка, махровость, качество цветоноса или соцветия, общее состояние растений); хозяйственно-биологические качества по 50-балльной шкале и 4 критериям (устойчивость к болезням, способность к вегетативному размножению, вызреваемость побегов, продолжительность цветения). Для почвопокровных роз дополнительно фиксировался показатель суммарной площади покрытия.

Цветовая гамма коллекции шрабов ботанического сада варьирует от белого ('Alba Meidiland', 'Swany', 'White Meidiland'), розового ('Cyclamen La Sevillana', 'Colette'), оранжевого ('Westerland') до красного ('Crimson Meidiland', 'Mercury 2000', 'Scarlet') и контрастного ('Decor Arlequin'). При оценке окраски цветка особое внимание уделялось ее устойчивости.

Средний диаметр цветка колеблется от 3-4 см ('Scarlet', 'Immensee') до 7-8 см ('Crimson Meidiland', 'Cyclamen La Sevillana', 'Knock Out', 'Tchaikovski'). Большинство сортов группы шрабов - полумахровые (8-20 лепестков) 43% и густомахровые (40 и более лепестков) 38%, в меньшей степени представлены простые (4-7 лепестков) и среднемахровые формы (30-39 лепестков) по 9,5% соответственно.

Проведенный анализ биологических свойств показал, что розы данной сортогруппы имеют высокий процент укоренения зелеными черенками (86%) и более устойчивы к основным заболеваниям (мучнистой росе и черной пятнистости) в сравнении с чайно-гибридными и флорибунда.

Высокая зимостойкость шрабов позволяет им переносить зиму при минимальном укрытии. При проведении агротехнических мероприятий единственной сложностью оказалось снятие зимнего укрытия с почвопокровных роз, в качестве которого используется листва.

Комплексная оценка по всем декоративным и хозяйственно-биологическим признакам позволила отнести сорта к группам перспективности для использования в городском озеленении. Менее перспективные сорта – 'Scarlet', 'Patte De Velours', 'Ferdy'; средне перспективные – 'Crimson Meidiland', 'Cyclamen La Sevillana', 'Alba Meidiland' и др.; высоко перспективные: 'Decor Arlequin', 'Tchaikovski', 'Swany', 'Lovely Meiland', 'Fleurette'. Для использования в озеленении Волгоградской области можно рекомендовать сорта со средней и высокой перспективностью.

Сорта группы Shrub могут придать новизну и красоту городскому озеленению. При планировании композиций необходимо обязательно учитывать цвет, высоту и форму роста роз. Почвопокровные розы возможно использовать для создания плакучих штамбовых форм, их можно направлять на вертикальные опоры, кроме того они могут занимать территории не рекомендуемые для посадки других сортогрупп. При оптимальной схеме размещения кусты образуют сплошной цветущий ковер. Для выращивания на откосах или террасах рекомендуем следующие сорта розовой и белой окраски: 'Immensee', 'Weisse Immensee', 'Swany' и др. Для массовых посадок и ярких пятен на газоне: 'Crimson Meidiland', 'Knock Out', 'Cyclamen La Sevillana' и др. Для вертикального озеленения в качестве невысокой плетистой розы: 'Eric Tabarly', для живых изгородей сорта 'Decor Arlequin' и 'Westerland'.

Литература

- Былов В.Н. Основы сортоизучения и сортооценки декоративных растений при интродукции // Бюлл. ГБС. 1971. – Вып. 81. – С. 69–77.
- Васильева О.Ю. Интродукция роз в Западной Сибири. – Новосибирск: Наука. Сиб. Предприятие РАН, 1999. – 184 с.
- Клименко З.К. Розы. – М.: ЗАО Фитон, 2001. – 176 с.
- Коробов В.И., Васильева О.Ю. Эффективный способ размножения роз // Декоративные растения для зеленого строительства. – Новосибирск: Наука, Сиб. Отд-ние, 1986 – С. 26–31.
- Лапин П.И., Сиднева С.В. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений // Опыт интродукции древесных растений. – М.: Наука, 1973. – С. 7–67.
- Лучник З.И. Интродукция деревьев и кустарников в Алтайском крае – М.: Колос, 1970. – 656 с.
- Хахлов В.А. Розы в Сибири – Томск: Изд-во Томского ун-та, 1965. – 117 с.
- Modern Roses XI. The World Encyclopedia of Roses. Academic Press, 2000. – 450 p.

УДК 574.2

© Г.Ю. Морозова

Виталитетная структура популяций древесных растений в урбанизированной среде

Г.Ю. Морозова

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, Хабаровск, Россия

E-mail: morozova@ivep.as.khb.ru

Vitality structure of arboreal plants population in urbanized naturel environment

G.Yu. Morozova

Urbanized environment is presented as a stress factor for plants and plants' communities. The problems of change of plants' population structure as an important index of their state and stability are analysed. Phytoindication and phytomelioration problems of urban environment for the optimization purpose of it's ecological state are considered.

Урбанизация действует как стрессовый фактор на растительный компонент урбоэкосистем. Адаптация растений осуществляется за счёт внутривидовой дифференциации и перестройки их популяционной структуры (возрастной, размерной, виталитетной, пространственной, генетической и др.). Реакция на действие нарастающих стрессовых факторов у растений заключается в последовательных этапах: первоначально изменяется метаболизм и биохимия растений, затем наблюдаются изменения их индивидуального развития, позже происходит трансформация размерной и возрастной структур популяций. Завершается этот процесс снижением обилия вида или полным его выпадением из растительного покрова.

Популяция как элементарная биосферная единица жизни оказывается первым акцептором, воспринимающим все многообразие внешних воздействий на растительный покров. Для растений урбанофлоры характерны выраженная пластичность и изменчивость, выступающие механизмом выживания в нестабильной природной среде городов. У некоторых видов комплексный урбанизированный градиент уменьшал общую фитомассу (*Hordeum jubatum*) (Yakovleva, Morozova, 2003), у других увеличивал (*Bromopsis inermis*), а у третьих она оставалась относительно стабильной (Морозова, 2003а). Под влиянием урбанизированной среды изменяются многие параметры древесных растений. У деревьев, хотя и сохраняется общий ход онтогенеза, заметно меняется жизненность (Разумовский, 1991). Так, у видов *Tilia* и *Fraxinus* в городских условиях только 24-37% деревьев сохраняли нормальную жизненность (Торопова, Берлинская, 1998). Аналогичным образом действуют на *Tilia* и *Betula* автотранспортные городские загрязнения. У *Larix sibirica* в первую очередь в таких случаях страдает репродуктивная сфера (Карасева, 1998; Глушкова и др., 1998). По материалам мониторинга древесных растений Владивостока отмечено общее ухудшение жизненного состояния большинства древесных растений в озеленении скверов и улиц города (Шихова, Полякова, 2006). При изучении жизненного состояния древесных растений, произрастающих на бульварах и в уличном озеленении г. Хабаровска, деревья высокой жизненности составили соответственно 84,32 и 44,79%, в то время как доля ослабленных растений равнялась 13,11 и 44,93% (Морозова, 2007).

Отмечена определенная стратегия в поведении репродуктивных органов хвойных пород в урбоценозах. В городской среде у *Pinus sylvestris* в возрасте 60-80 лет теряется апикальная доминантность, приводящая в результате к формированию плоских форм кроны деревьев, уменьшению числа побегов женской сексуализации, снижению протяженности женской генеративной зоны с 60% (контроль) до 16-20% объема всей кроны (Третьякова и др., 2000). В два раза сокращается величина годового прироста у растений *P. sylvestris*, произрастающих вдоль автомагистралей (Васильева и др., 2007) по сравнению с растениями пригородных лесов.

Действие поллютантов на растения в условиях города приводит к сокращению периода вегетации, смещению феноритмики, нарушению водного режима листьев, которые приводят к утрате устойчивости и раннему старению деревьев (Федорова и др., 1998). У *Populus nigra* в условиях промышленного загрязнения проявляются черты ксероморфности (Уразгильдин, Кагарманов и др., 1998).

Целью работы является изучение жизненного состояния популяций древесных растений в урбанизированной среде. В работе использована методика популяционно-онтогенетического направления (Уранов, 1960; Диагнозы и ключи..., 1989), морфометрического анализа (Карманова, 1976; Злобин, 1996; Ким, Злобин, 1997; Морозова, 2000; Морозова, 2003б; Морозова и др., 2003). Сбор материала проводили по градиенту урбоэкотопов в г. Хабаровск. Полученные материалы подвергнуты статистическому анализу. Расчеты проведены на

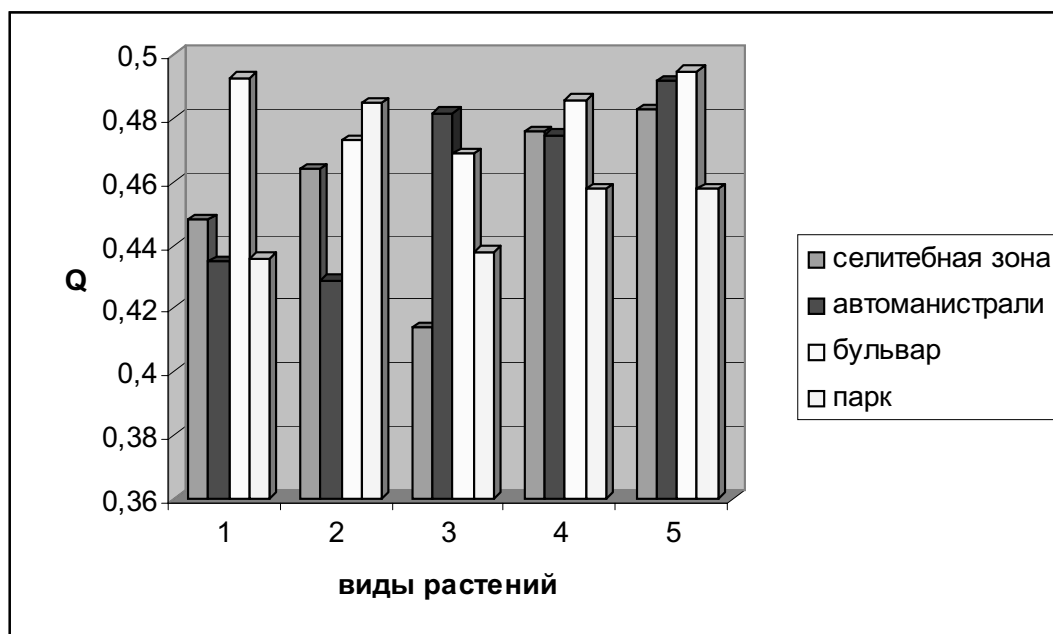


Рис. 1. Динамика качества урбопопуляций (Q) древесных растений по градиенту урбанизированных экотопов. Примечание. 1 – *Populus simonii*; 2 – *Betula platyphylla*; 3 – *Ulmus pumila*; 4 – *Fraxinus mandschurica*; 5 – *Acer negundo*.

IBM PC/AT с использованием специальных программ в пределах пакета STATISTICA, EXCEL и VIT.

Улучшение экологической ситуации в городах связано с совершенствованием системы озеленения, под которой понимается научно обоснованное пространственное размещение всех компонентов в соответствии с градостроительными зонами, климатическими, почвенными и другими факторами с целью достижения оптимального санитарно-гигиенического, экологического и эстетического эффектов. Зеленые насаждения в городе призваны оптимизировать условия окружающей среды и приближать их к зоне комфорта для горожан. Они должны обеспечивать воздух кислородом, очищать его от пыли и вредных газов, создавать комфортный микроклимат, увеличивать концентрацию отрицательно заряженных ионов, обладать бактерицидным действием, защищать от шума, предохранять почвы от эрозии, а также обеспечивать эстетичность городского пейзажа и улучшать визуальные свойства урбанизированных ландшафтов. Такие ожидания оправданы в случае высокой жизнеспособности, а не ослабления и угнетения городских растений.

Морфометрические показатели роста и развития растений, качество популяций дают объективную картину жизнеспособности видов в городской среде, что позволяет провести подбор экологически пластичных видов растений для озеленения. Урбаностресс изменяет абсолютные значения многих морфопараметров растений, меняет амплитуду их изменчивости и систему корреляционных связей между структурными частями особей (Турбина, 1989). При изучении фенотипической изменчивости *Tilia amurensis* и *T. mandshurica* в условиях уличного озеленения г. Хабаровск показано, что техногенные загрязнения изменяют у растений значения всех исследованных параметров морфоструктуры (Морозова, 2006).

Устойчивость фитопопуляций определяется сопряженным действием ценотических и эколого-демографических аспектов и, в частности, способностью элементов к изменению жизненного состояния и сохранению большого генетического разнообразия при сочетании разных виталитетных групп (Жукова, 1998). Виталитетная структура популяций, а также ее динамика – важные показатели, имеющие высокую корреляцию с устойчивостью популяций и их статусом в растительном сообществе, в том числе и искусственных городских насаждениях.

Наиболее вариабельными популяционными параметрами являются возрастная и виталитетная структура. Виталитетные спектры чутко реагировали на флюктуацию экологических условий и выступали индикаторами их состояния. Техногенное загрязнение отчетливо дифференцировало популяции растений двух изучаемых видов *Tilia*. Несмотря на сходство возрастного состава урбопопуляций лип (виргинильное возрастное состояние) виталитетная структура их была неодинакова и изменялась от равновесной до депрессивной.

Многомерное ранжирование по классам виталитета показало, что ценопопуляции неоднородны по своему составу, и степень этой неоднородности обусловлена видоспецифически и экологически. Так, по нашим наблюдениям, у разных видов *Tilia* в условиях уличного озеленения только 28,6 % деревьев сохраняли средние показатели жизнеспособности. Основная масса исследованных деревьев сформировала низший класс виталитета (71,4%). У *T. amurensis* виталитетный тип популяции характеризовался как депрессивный. Более высокие показатели жизненного состояния отмечены в популяции *T. mandshurica*, ее виталитетное состояние характеризовалось как равновесное, здесь, основная доля растений представлена деревьями промежуточного класса виталитета – 61,3%, с долей участия растений низкого уровня жизненного состояния – 38,7%. Одновозрастные посадки *T. mandshurica*, в сравнении с *T. amurensis*, имели более высокое качество популяции, индекс качества популяции находился в амплитуде от 0,143 до 0,307. Это позволяет рекомендовать именно *T. mandshurica* для озеленения улиц дальневосточных городов с интенсивным движением автотранспорта.

В литературе было показано, что особи растений и их популяции реагируют на стрессовые факторы неодинаково, и интегральную оценку состояния популяций того или иного вида растения можно дать только на основе комплексного подхода. Отмечено, что сами по себе возрастные спектры популяций, уровень размножения и другие признаки меняются нескоррелированно, стохастически и, взятые сами по себе, каждый в отдельности, не позволяют использовать их как индикаторы состояния особей и популяции. Комплексный подход применим и при оценке состояния популяций растений в условиях урбанизированной природной среды.

Нами был проведен анализ динамики виталитетного состояния у основных пород, используемых в озеленении дальневосточных городов. Виталитетные спектры наиболее распространенных видов растений в озеленении городов представлены на рис. 1.

Комплексный сопоставительный анализ в отношении изучаемых видов древесных растений в городской среде был проведен на основании количественных параметров, которые характеризовали состояние особей растений (величина прироста, высота растений, диаметр ствола, размер кроны, показатели фотосинтетической активности растения) и наиболее важных популяционных параметров (плотность популяции, условное репродуктивное давление популяции на экотоп, индекс возрастности популяции и качество популяции) (Морозова, Бабурин, 2008).

С учетом общих теоретических положений и фактического изменения статуса особей и структуры популяций изучаемых растений виды были подразделены на три группы:

1. Устойчивые к стрессам урбанизации и повышающие статус особей и популяций: *Ulmus pumila*, *Acer negundo*, *Populus simonii*, *P. tremula*.

2. Виды умеренной устойчивости, имеющие оптимум для особей и популяций на промежуточных ступенях градиента урбанизации: *Fraxinus manschurica*, *Tilia mandshurica*.

3. Мало устойчивые виды, существенно снижающие обилие, качество особей и популяций в урбанизированной природной среде: *Betula platyphylla*, *Tilia amurensis*, *Pinus sylvestris*.

В целом, реакция растений на стрессы в урбанизированной природной среде индивидуальна. Некоторые виды растений по урбанизированным градиентам сохраняют постоянство ряда основных параметров особей и популяций, у других наблюдается компенсаторная интенсификация метаболизма, роста и формообразования, ведущие к усилению их позиции, у третьих - осуществляется регрессивные трансформации как на уровне особей, так и на уровне популяций.

Морфометрический и виталитетный анализы популяций видов на экологических градиентах показали высокую степень информативности методов популяционного анализа при различной степени антропогенного преобразования среды.

Литература

- Васильева Е., Морозова Г.Ю. Оценка жизненного состояния хвойных деревьев в урбанизированной среде. Матер. международного симпозиума ELPIT. – Тольятти. 2007. – С. 267–270.
- Глушкова Е.М., Соловьева Н.В., Булыгина Е.А. Изменчивость морфометрических показателей *Pinus sylvestris* L. и *Betula pendula* Roth. в условиях загрязнения среды выбросами автотранспорта // Жизнь популяций в гетерогенной среде. Кн.2. – Йошкар-Ола: Периодика Мари-эл, 1998. – С. 159–160.
- Диагнозы и ключи возрастных состояний лесных растений. Деревья и кустарники. – М., 1989. – Ч.1. – 102 с.
- Жукова Л.А. Принципы устойчивости ценопопуляций растений как элементов фитоценозов // Проблемы ботаники на рубеже XX–XXI веков: Тез. докл., представленных II (X) съезду Русского ботанического общества (26–29 мая 1998 г., Санкт-Петербург). – СПб.: БИН РАН, 1998. – Т.2. – С. 250.

- Злобин Ю.А. Структура фитопопуляций // Успехи совр. биологии. 1996. – Т. 116. – Вып. 2. – С. 133–146.
- Карасева М.А. Влияние атмосферного загрязнения на семеношение лиственницы сибирской // Жизнь популяций в гетерогенной среде. Кн. 2. – Йошкар-Ола: Периодика Мари-эл, 1998. – С. 160–161.
- Карманова И.В. Математические методы изучения роста и продуктивности растений. – М.: Мир, 1976. – 223 с.
- Ким Г.Ю., Злобин Ю.А. Популяции *Calamagrostis langsdorffii* (Poaceae) в пойме Нижнего Амура // Ботан. журн. 1997. – Т. 82, – № 4. – С. 9–18.
- Морозова Г.Ю. Анализ жизнеспособности клоновых растений на основе морфометрического подхода (на примере *Calamagrostis langsdorffii*) // Журнал общей биологии. 2000. – Т. 61. – № 4. – С. 428–438.
- Морозова Г.Ю. Растения в урбанизированной среде. Учебное пособие. – Хабаровск: Изд-во ХГТУ, 2003а. – 104 с.
- Морозова Г.Ю. Состояние зеленых насаждений на улицах города Хабаровск // Города Дальнего Востока: экология и жизнь человека: сб. мат-лов конф. – Владивосток–Хабаровск: ДВО РАН, 2003б. – С. 110–113.
- Морозова Г.Ю. Оценка устойчивости древесных растений на урбанизированных территориях. // Экологические и гидрометеорологические проблемы больших городов и промышленных зон. Сборник трудов международной конференции. 25–27 октября 2006 г. – СПб.: Изд-во РГГМУ, 2007. – С. 19–25.
- Морозова Г.Ю., Бабурин А.А. Урбопопуляции древесных растений как объект пользования, управления и мониторинга // Вестник КрасГАУ, 2008. – № 6. – С. 83–88.
- Морозова Г.Ю., Злобин Ю.А., Мельник Т.И. Растения в урбанизированной природной среде: формирование флоры, ценогенез и структура популяций // Журнал общей биологии. 2003. – Т. 64, – № 2. – С. 166–180.
- Разумовский Ю.В. Особенности развития липы *Tilia cordata* Mill. в городе // Биол. науки. 1991. – № 8. – С. 151–160.
- Торопова Н.А., Берлинская Н.В. Жизненность деревьев (липы и ясеня) как индикатор состояния городской среды // Жизнь популяций в гетерогенной среде. Кн. 2. – Йошкар-Ола: Периодика Мари-эл, 1998. – С. 157–158.
- Третьякова И.Н. и др. Морфоструктура кроны и репродуктивная активность – признаки устойчивости хвойных в нарушенных лесных и урбосистемах Сибири // Классификация и динамика лесов Дальнего Востока. Материалы междунар. конференции. – Владивосток: Дальнаука, 2001. – С. 298–300.
- Турбина М.Р. Влияние промышленных выбросов на морфоструктуру растений // Изуч., охрана и рац. использ. прир. ресурсов. – Уфа, 1989. – Вып. 1. – С. 119.
- Уразильдин Р.В., Кагарманов И.Р., Кужлева Н.Г. Анатомио–морфологические особенности листьев тополей в условиях загрязнения (Предуралье) // Проблемы ботаники на рубеже XX–XXI веков: Тез. докл., представленных II (X) съезду Русского ботанического общества (26–29 мая 1998 г., Санкт-Петербург). – СПб: БИН РАН, 1998. – Т. 2. – С. 83.
- Уранов А.А. Жизненное состояние вида в растительном сообществе // Бюлл. МОИП. Отд. биол. 1960. – Т. 65, – № 3. – С. 77–91.
- Федорова А.И. и др. Оценка морфо–физиологических показателей листьев древесных растений при индикационных исследованиях в городских экосистемах // Проблемы ботаники на рубеже XX–XXI веков: Тез. докл., представленных II (X) съезду Русского ботанического общества (26–29 мая 1998 г., Санкт-Петербург). – СПб: БИН РАН, 1998. – Т. 2. – С. 318.
- Шихова Н.С., Полякова Е.В. Деревья и кустарники города Владивостока. – Владивосток: Дальнаука, 2006. – 236 с.
- Yakovleva A.I., Morozova G.Yu. Intraspecific variability of ruderal types of plants in urbanized environment // Materials of the Fifth International Yuong Scholars' Forum of the Asia–Pacific Region Countries. – Vladivostok: Russia. Far East Technical University. 2003. – P. 462–463.

УДК 582.46:712.41:477

© В.М. Остапьюк

Перспективы использования *Ginkgo biloba* L. в городском озеленении Украины

В.М. Остапьюк

Национальный ботанический сад им. М.М. Гришка НАН Украины, 01014, ул. Тимирязевская, 1,
г. Киев, Украина
E-mail: ostapyukv@ukr.net

Aspects of using *Ginkgo biloba* L. in the urban landscape gardening in Ukraine

Ostapyuk V.M.

Data on a general features *Ginkgo biloba* L. and natural habitat are submitted. The short history of cultivation *Ginkgo* in Ukraine is given. The description of the most interesting cultivars for urban landscape gardening in Ukraine has been given.

Гинкго двухлопастный (*Ginkgo biloba* L.) – является реликтом японо-китайского происхождения. Это листопадное двудомное дерево, достигающее при благоприятных условиях высоты 40–45 м и до 4 м в диаметре. У молодых экземпляров крона широкопирамидальная с мутовчатым расположением основных ветвей, отходящих от ствола под острым или почти прямым углом. У старых деревьев верхушка притупляется и крона становится более широкой. Мужские экземпляры, как правило, более стройные, с пирамидальной кроной, а женские – приземистые, с округлой кроной. Из всех современных голосеменных гинкго двухлопастный имеет наиболее эффектные и декоративные листья. Они довольно большие: 8–10 см длиной, на длинных черешках, веерообразные или рассечены на две лопасти (это отражено в видовом названии), кожистые, голые, слегка гофрированные, сизовато-зеленой окраски. Жилкование листьев дихотомическое. Размещаются листья на ростовых побегах поочередно, а на укороченных побегах – пучками. Особенной декоративностью гинкго двухлопастный отличается осенью, когда листья приобретают насыщенный золотисто-желтый цвет. Микроспорofilлы собраны в сережки, а мегаспорofilлы одиночные, с 1–2 семязачатками. Цветет гинкго двухлопастный в апреле–мае, опыляется анемофильно. Семена округлые или овальные, 2–3 см в диаметре, с мясистой янтарно-желтой оболочкой, которая имеет неприятный запах из-за присутствия масляной кислоты. Семена созревают в октябре (Колесников, 1909). Естественный ареал *Ginkgo biloba* – восточный Китай (смешанные леса в горах Тянь Му-Шань). Долгое время наличие естественного ареала современного гинкго было дискуссионным вопросом. Считалось, что в природе существуют только ‘одичавшие’ культурные экземпляры. Но благодаря проведенным анализам ДНК, в юго-западной части Китая (в Жиньфощане – на границе муниципалитета Чонгинг и провинции Гуажоу) были обнаружены популяции с высокой степенью генетического разнообразия, что дает основания считать их естественными популяциями. (Shen, 2005)

Гинкго в переводе с японского языка означает ‘серебряный абрикос’. В Японии и Китае их выращивают как плодовые деревья, употребляют в пищу семена. В культуре гинкго двухлопастный известен с XI века. Его использовали как храмовое дерево в Китае, Корее и Японии. В начале XVIII в. именно в Японии гинкго обнаружил немецкий ботаник Э. Кемпфер, который был врачом голландской миссии в Нагасаки. Позже, в 1771 г., в научную ботаническую литературу это растение ввел К. Линней под латинским названием *Ginkgo biloba*. В Европе впервые гинкго появился в ботаническом саду Утрехта в 1734 г., а в 1754 г. он был посажен в королевском саду Кью (Великобритания). Из Англии в Северную Америку гинкго двухлопастный привез В. Гамильтон в 1784 г. (Липа, 1946). В Украине гинкго появился в 1809 г. в Краснокутском акклиматизационном саду, в 1811 г. введен в культуру в Кременецком ботаническом саду, а с 1818 г. выращивается в Никитском ботаническом саду.

На территории Украины гинкго двухлопастный достаточно равномерно распространен в культуре. Северная граница интродукции достигает Нежина, на юг гинкго распространен до Одессы, на запад до Ужгорода и на восток до Харькова. Результаты многолетней интродукции *Ginkgo* в различных по климатическим условиям странах, а также в Украине свидетельствуют о значительной экологической пластичности этого вида. Климатические условия в Украине значительно суровее, по сравнению с условиями естественного произрастания *Ginkgo biloba*. Но здесь он успешно растет и развивается, образует всхожие семена, что свидетельствует о его полной акклиматизации (Синицина, 2000). В наше время гинкго двухлопастный достаточно широко распространен в ботанических садах, дендрариях и парках, где используется для создания групповых, аллей-

ных, рядовых посадок, а также в качестве солитера. Особо эффектно их посадки выглядят на фоне хвойных растений. Но в озеленении городских улиц, скверов, бульваров, набережных и придомовых территорий он не получил большого распространения.

Перспективность использования гинкго в городском озеленении обосновывается рядом факторов. Во-первых: гинкго двухлопастный очень долговечное растение. В Китае встречаются экземпляры, достигшие возраста до 2000 лет и более, в Японии отдельные деревья имеют возраст около 1000 лет. Самые старые деревья гинкго в Европе культивируются уже более 250 лет. А в Украине многие экземпляры пересекли столетний рубеж (Липа, 1946). Во-вторых: он не требователен к почвенным условиям, достаточно зимостойкий. А в-третьих – гинкго газо- и пылеустойчив, ветроустойчив благодаря хорошо развитой корневой системе. Кроме этого, о жизненной стойкости гинкго свидетельствует весьма известный факт: после взрыва атомной бомбы в Нагасаки дерево, росшее возле храма, всего в 1 км от эпицентра взрыва, практически полностью обгорело, но через некоторое время пустило новые ростки. Следует отметить высокую стойкость растений против грибковых и вирусных заболеваний, практически полное отсутствие вредителей. При использовании гинкго в городском озеленении следует обратить внимание на его светолюбивость и требовательность к влажности почвы. Необходимо еще и учитывать возможность повреждения низкими температурами неодревесневших побегов у молодых растений, и вероятность повреждения коры стволов грызунами. В связи с этим рекомендуется высаживать на улицах крупномерные саженцы, возрастом не менее 10 лет. Но наиболее важным фактором, определяющим использование *Ginkgo biloba* в озеленении улиц, является двудомность растения. Как уже отмечалось ранее, семена гинкго сверху покрыты мясистой оболочкой, которая имеет очень резкий, неприятный запах (опадая, они также засоряют территорию под пологом кроны). Поэтому использование женских экземпляров для городских насаждений крайне нежелательно. Гинкго двухлопастный дерево крупное, и это тоже влияет на возможность его использования в городских условиях, поскольку с возрастом его габариты могут выйти за границы отведенного ему пространства. Учитывая это, наиболее подходящим местом для посадки культиваров мужского пола с компактной кроной и умеренным ростом можно считать городские улицы, аллеи в скверах и парках, а обыкновенные видовые экземпляры лучше использовать для создания бульваров, одиночной посадки в парках, скверах, в жилых микрорайонах.

Селекция *Ginkgo biloba* велась в двух направлениях: в странах Западной Европы и США приоритетным было получение мужских экземпляров с улучшенными декоративными качествами, а в Китае и Японии наоборот – получение женских экземпляров (в качестве плодовой культуры) с более крупными, разнообразными по форме семенами. Хотя гинкго также наиболее встречаемое дерево в японских городах. В настоящее время известно достаточно много культиваров *Ginkgo biloba* (Santamour, 1983).

Выделяют группы культиваров по форме кроны:

1. плакучие (объединяются культивары с поникшими ветвями, зонтикообразными кронами) – ‘Pendula’, ‘Horizontalis’;
2. колонновидные (с узкой, компактной кроной) – ‘Fairmount’, ‘Saratoga’, ‘Princeton Sentry’, ‘Mayfield’;
3. карликовые, полукарликовые (с замедленным ростом) – ‘Barabits Nana’, ‘Umbrella’;
4. вычурные (с необычной формой кроны) – ‘Chi-chi’.

По вариации окраски и формы листы выделяют группы:

1. с трубчатыми или скрученными листьями – ‘Tubifolia’;
2. золотисто- и пестролистые – ‘Aurea’, ‘Aurea-variegata’;
3. с рассеченными листьями – ‘Laciniata’;
4. эпифильные (имеют сросшиеся семяножки и черешки листка) – ‘Epiphylla’.

Наиболее интересными культиварами для использования в городском озеленении можно назвать следующие:

- ‘Aurea’ – характеризуются золотисто-желтой окраской листьев;
- ‘Aurea-variegata’ – имеют большие листья с широкими желтыми полосами;
- ‘Autumn gold’ – мужские экземпляры, деревья с овальной прямой кроной;
- ‘Barabits Nana’ – формируют компактную ассиметричную крону, полукарлики;
- ‘Chi-chi’ – имеют причудливые формы кроны, кора с бугорками;
- ‘Epiphylla’ – женские экземпляры, имеют сросшиеся семяножки и черешки листка, и семена как будто бы прикреплены к листьям;
- ‘Fairmount’ – мужские экземпляры, характеризуются плотной, пирамидальной – кроной в зрелом возрасте, а в молодости ветви отходят от ствола горизонтально;
- ‘Fastigiata’ – имеют колоннообразную крону, ветви отходят от ствола вверх;
- ‘Horizontalis’ – отличаются растущими в горизонтальной плоскости ветвями, с возрастом обретают зонтиковидную форму кроны;

- ‘Laciniata’ – быстрорастущие деревья с кеглевидной кроной, листья очень крупные, с многочисленными разрезами и рельефными жилками;
- ‘Lakeview’ – мужские экземпляры с пирамидальной кроной;
- ‘Mayfield’ – мужские экземпляры, отличаются узкой, строго–пирамидальной кроной;
- ‘Pendula’ – отличаются зонтиковидной, распростертой кроной с поникшими побегами;
- ‘Princeton Sentry’ – узкоколонновидные мужские экземпляры;
- ‘St.Cloud’ – имеют ветви отходящие под прямым углом от ствола, плотно покрытые листвой;
- ‘Saratoga’ – мужские экземпляры, характеризуются плотной компактной кроной, четко выраженным центральным побегом, умеренным темпом роста;
- ‘Tremonia’ – деревья с колоннообразной кроной и необычно выразительной текстурой голубовато–зеленой листвы;
- ‘Tubifolia’ – имеют густую крону с рассеченными листьями на молодых побегах, и листьями скрученными в трубочки на более взрослых побегах;
- ‘Umbrella’ – деревья слабого роста, название получили по характеру распускания листьев (имитирующее раскрытие зонтика).

Большая часть этих культиваров достаточно распространена в Европе, и посадочный материал можно приобрести на декоративных питомниках Германии, Бельгии, Франции и Польши. В Украине существуют садовые центры, которые осуществляют продажу посадочного материала европейских питомников. Но необходимо наладить выращивание культиваров *Ginkgo biloba* в питомниках Украины, используя для выращивания подвоев собственный семенной материал.

Литература

- Колесников А.И. Декоративная дендрология. – М., 1960. – 675 с.
- Луца О.Л. Про первинний і вторинний ареал гінґко в зв’язку з поширенням його в культурі на Україні // Доповіді академії наук УРСР. 1946. – № 1–2. – С. 13–18.
- Сініціна Л.В. Історія вивчення і поширення *Ginkgo biloba* L. на Україні // Вісн. Київ. ун-ту. Біологія. 2000. – Вип.31. – С. 44–47.
- Santamour, Jr. F.S., Shan-an He, McArdie A.J. Checklist of cultivated ginkgo // Journal of Arborcult. 1983. – Vol. 9. – № 3. – P. 88–92.
- Shen, L., X.Y. Chen, X. Zhang, Y.Y. Li, C.X. Fu & Y.X. Qiu. Genetic variation of *Ginkgo biloba* L. (Ginkgoaceae) based on cpDNA PCR_Rflps: inference of glacial refugia // Heredity. 2005. – Vol.94. – P. 396–401.

УДК 630*176.321.(571.63)

© А.В. Полещук

Биологические и декоративные свойства черемухи Маака

А.В. Полещук

Горнотаежная станция им. В.Л. Комарова ДВО РАН, Горнотаежное, Россия
E-mail: Poleshchuk1962@mail.ru

Biological and decorative properties of *Padus maackii*

A.V.Poleshchuk

Data on biological, morphological and decorative properties of *Padus maackii* are resulted. The data on its use in green construction, for creation of composite groups, single and group plantings, in edge and alley plantings, and also ordinary plantings in streets are summed.

Черемуха Маака (*Padus maackii* (Rupr.) Kom.) из рода *Padus* Hill семейства Rosaceae Juss. (Комаров, 1946; Воробьев, 1968; Якубов и др, 1996; Древесные ..., 2002 и др.). Свое название она получила в честь русского натуралиста исследователя Сибири и Дальнего Востока Ричарда Карловича Маака (1825-1886), который в 1855

г. в составе небольшой экспедиции подробно обследовал долину Амура. Его гербарные образцы были обработаны систематиком Ф.И. Рупрехтом, последний и назвал в 1857 г. один из новых видов деревьев черемухой Маака.

Черемуха Маака распространена в Приморском и Хабаровском краях, юго-восточных районах Амурской области, на западе она доходит до Буреинских гор, на востоке отмечена в низовьях р. Амур. Это прямоствольное стройное дерево 15- 18 м высоты и 40 - 44 см в диаметре ствола с характерной коричнево-бурой, иногда почти бронзовой корой, сильно шелушащейся тонкими бумагообразными плёнками, напоминающими шелушение некоторых видов берёз. Крона правильная, яйцевидная. Растёт одиночно или группами деревьев на плодородных, свежих или сырых, на хорошо дренированных почвах по долинам горных рек и ключей, а также по склонам гор и у каменистых россыпей среди смешанного редколесья, поднимаясь в горы до 700-800 м над уровнем моря (Солодухин, 1962; Куренцов, 1973; Усенко, 1984; Дуплищев, 2003).

Черемуха Маака относится к древесным видам с продолжительным вегетационным периодом. В условиях Горнотаежной станции ДВО РАН от начала развёрзания почек до окончания листопада проходит до 180 дней. Весеннее пробуждение у черемухи наступает во второй половине апреля. Начало развёрзания почек 17.04., полное облиствение к 12.05. Цветет в конце мая - начале июня (22.05 – 2.06).

Продолжительность цветения – около 10 дней. Плоды созревают в конце июля начале августа и держатся до начала сентября. Начало осенней окраски листьев начинается с 16.09. и заканчивается к 30.09. Массовый листопад начинается в первой декаде октября с 7.10. по 25.10.

Черемуха Маака для успешного роста нуждается в плодородных, свежих, хорошо дренированных почвах. Удовлетворительно растет на сухих и бедных почвах горных склонов. Черемухе свойственна высокая морозостойкость, поэтому ее возможно использовать для зеленого строительства в северных городах. Имеет хорошо развитую корневую систему. Является ветроустойчивым видом. Хорошо переносит пересадку и городские условия (дымо- и газоустойчива). Легко размножается посевом свежесобранных семян или плодов. В других условиях семенам необходима стратификация в течение 3-4 мес. при температуре 3-5 °С.

Черемуха Маака относится к быстрорастущим видам, имея ежегодный прирост от 0,6 до 1 м. Результаты анализа хода роста в высоту в акатниково-сиреневом ясеневнике показали, что максимальный текущий прирост наблюдался в возрасте 10 и 20 лет, достигая 74 и 80 см соответственно. В дальнейшем отмечена тенденция устойчивого снижения прироста в высоту. По темпам роста в высоту черемуха Маака опережает черемуху азиатскую до 20 лет, в дальнейшем ход роста замедляется и становится меньше чем у черемухи азиатской.

Черемуха Маака обладает высокой отзывчивостью на изменения условий освещения. По дифференцированной шкале светолюбия древесных пород она отнесена к числу относительно светолюбивых видов и является довольно требовательной к влаге. По шкале отношения древесных пород к влажности почвы она тяготеет к гигромезофитам. Предпочитает слабокислые и близкие к нейтральным почвы.

Это растение обладает комплексом положительных качеств. Является почвоулучшающей и почвоукрепляющей породой. Черемуха Маака морфологически и генетически ближе к вишне, легко скрещивается с ней и дает плодовитое потомство. Впервые такие гибриды были получены И.В. Мичуриным, который дал им название «церападус». К настоящему времени получено довольно большое количество гибридов черемухи Маака с вишней (Церападус №1, Падоцерус М, Алмаз, Рубин, Олимп и др.), которые используются в селекции вишни, как доноры зимостойкости и устойчивости к коккомикозу (Анциферов, 2001).

Многими авторами (Строгий, 1934; Цымек, 1950; Колесников, 1960, Пятницкий, 1960; Солодухин, 1962; Воробьев, 1968; Усенко, 1984; Коропачинский, Встовская, 2002 и др.) отмечалась высокая декоративность черемухи Маака.

Внешние формы растений, их физиономический облик являются главным декоративным качеством при создании отдельных садово-парковых объектов и целых ландшафтов. Комплекс характерных особенностей растения, включающих в себя строение ствола и ветвей, мозаику и окраску листьев, характер и окраска цветков и плодов составляют в целом художественную ценность растения.

Черемуха Маака в культуру введена с 1870 г. В интродукции вне ареала известна в ряде городов европейской части России. В Сибири наиболее широко стала использоваться в зеленом строительстве в последние годы, особенно к югу от 56–57° с. ш. К сожалению, в пределах естественного произрастания черемуха Маака очень редко используется в зеленом строительстве. Между тем, этот вид обладает рядом привлекательных декоративных свойств и достоинств. В зеленом строительстве она пригодна для создания композиционных групп, в одиночных и групповых посадках, в опушках, в аллейных насаждениях, а также рядовых посадках на улицах. В отличие от черемухи азиатской мало подвержена нападению вредителей. Отличается быстротой роста, что немаловажно при создании аллейных посадок. Декоративна оригинальной окраской коры в любое

время года, обладает красивой широкопирамидальной кроной. Наиболее декоративна в осеннем уборе, когда листья принимают желто-красную окраску. В целом черемуха Маака является ценным декоративным растением для лесопаркового и садово-паркового строительства.

Таким образом, высокие биологические и декоративные особенности черемухи Маака, учитываемые при озеленении, побуждают активные меры по ее воспроизводству в природных и культурных условиях. В этом смысле начатые научно-практические исследования будут продолжены.

Литература

- Анциферов А.В.* Перспективы использования черемухи в качестве садовой культуры // Лесные биологически активные ресурсы (березовый сок, живица, эфирные масла, пищевые и лекарственные растения). Материалы международного семинара. – Хабаровск, 2001. – С. 134–137.
- Воробьев Д.П.* Дикорастущие деревья и кустарники Дальнего Востока. – Л.: Наука, 1968. – 278 с.
- Дуплищев И.Т.* Быстрорастущие аборигенные лиственные породы Дальнего Востока и их хозяйственное значение // Вопросы охотничьего хозяйства на юге Дальнего Востока. Сб. науч. тр. – Хабаровск, 2003. – С.58–79.
- Колесников А.А.* Декоративная дендрология. – М., 1974. – 703 с.
- Коропачинский И.Ю., Встовская Т.Н.* Древесные растения Азиатской России. – Новосибирск, 2002. – С.335–340.
- Куренцов А.И.* Мои путешествия. – Владивосток, 1973. – 624 с.
- Пятницкий С.С.* Курс дендрологии. – Харьков, 1960. – 422 с.
- Солодухин Е.Д.* Деревья, кустарники, лианы советского Дальнего Востока. Уссурийск, 1962. – 222 с.
- Усенко Н.В.* Деревья, кустарники и лианы Дальнего Востока. – 2-е изд. перераб. и доп. Хабаровск, 1984. – 272 с.
- Строгий А.А.* Деревья и кустарники Дальнего Востока, их лесоводственные свойства, использование и применение. – Хабаровск, 1934. – 235 с.
- Цымек А.А.* Главнейшие лиственные породы Дальнего Востока. – Хабаровск, 1950. – 198 с.

УДК 630*902: 630*907.2

© С.Л. Рысин

Опыт создания и рекреационное значение искусственных насаждений на урбанизированных территориях в Подмосковье

С.Л. Рысин

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Москва, Россия
E-mail: sergey_rysin@mail.ru

The experience of creation and recreational value of artificial plantings in the urbanized territories in Moscow suburbs

S.L. Rysin

The problem of preservation of a biodiversity of forests in the urbanised territories, and also maintenance of their sustainable development can only be solved by artificial plantings. The article provides the overview of results of creation in Moscow suburbs of forest cultures with recreational value.

В условиях возрастающего антропоического воздействия решить задачу сохранения биоразнообразия городских и пригородных лесов, а также обеспечения их устойчивого развития можно лишь путем создания искусственных насаждений – лесных культур. Одной из наиболее серьезных проблем при этом является научно обоснованный подбор ассортимента пород, учитывающий экологические особенности древесных растений и специфику их взаимодействия при совместном произрастании. Для того чтобы при проектировании и создании посадок на урбанизированных территориях не начинать работу с «чистого листа», необходимо

тщательное изучение накопленного уникального опыта. Лесокультурное дело в России имеет трехвековую историю, его основы были заложены еще при Петре I. Начало искусственного лесовосстановления в ближнем Подмосковье связано с Погонно-Лосиным Островом, где на территории Лосиноостровской дачи более чем за 150 лет (1844-1996) было создано около 5400 га насаждений главным образом ели и сосны. В настоящее время большая часть этих посадок уже не представляет рекреационной ценности и может рассматриваться лишь как вклад в опыт лесокультурной практики. На основе анализа материалов лесоустройства 1891 и 1998 гг., авторы работы «История и состояние лесов Лосино острова» (2000) считают целесообразным не ограничиваться при создании культур лишь аборигенными хвойными породами и предлагают более широко использовать для этого лиственницу, хорошо зарекомендовавшую себя как в чистых, так и в смешанных посадках.

Значительные по площади массивы искусственных насаждений были созданы на территории лесопаркового защитного пояса (ЛПЗП) г. Москвы, организованного в 1935 г. На первом этапе основное внимание уделялось формированию однопородных хвойных лесов. Наряду с этим проводились посадки с достаточно разнообразным ассортиментом древесных и кустарниковых пород; применялись различные схемы их смешения и густота (Лесопарковый защитный пояс Москвы, 1998).

В начале 1930-х гг. было принято решение об организации крупного питомника с целью отбора наиболее устойчивых в условиях Москвы древесных пород и дальнейшего их размножения для нужд зеленого хозяйства столицы. Для этого был заложен Бирюлевский дендропарк, созданный в 1938 г. под руководством лесоведа и дендролога В.К. Порозова. На территории дендропарка были проведены посадки как аборигенных пород, так и пород-интродуцентов, представителей флоры Европы, Азии, Дальнего Востока и Северной Америки. Значительная часть этих посадок сохранилась до нашего времени и находятся в хорошем состоянии.

Весьма интересны для специалистов и защитные насаждения, созданные в 1939-1940 гг. под руководством проф. Н.Н. Степанова для закрепления береговой полосы Учинского водохранилища, предотвращения ее размыва и заиления водоема, а также с целью повышения рекреационной привлекательности окрестностей. «Степановские» культуры, общая площадь которых составляла 250,5 га, отличались большим разнообразием схем смешения пород (более 50 вариантов). Для посадок вся территория, прилегающая к зеркалу водохранилища, была разбита на участки разной величины и формы; при их выделении в натуре тщательно учитывались рельеф и лесорастительные условия.

Деревья и кустарники (доля участка последних составляла до 50%) подбирались со строгим учетом биологических и экологических особенностей. Предпочтение отдавалось хвойным породам (сосне, ели и лиственнице), так как они не загрязняли воду своим опадом. Наряду с этими породами в состав культур вводились береза, тополь, клен остролистный, липа, дуб, вяз, ясени обыкновенный и пушистый, рябина, а также декоративные кустарники (бузина, клен татарский, карагана древовидная, калина, шиповник, спиреи, дерен красный, сирень, лещина и др.). Растения размещались таким образом, чтобы из них в кратчайший срок сформировался густой и сомкнутый древостой, дающий обильную лесную подстилку, способную поглощать большое количество стекающей воды. Для предотвращения сноса в водохранилище опадающей листвы были предусмотрены живые изгороди из нескольких рядов ели. Плотные изгороди из колючих кустарников защищали насаждения от погравы скотом. (Родин, 1957).

Первые результаты наблюдений за «степановскими» культурами были опубликованы в 1956 г. в статье Х.М. Исаченко (1956). По мнению автора, введение в культуры кустарниковых пород в качестве тенителей и «удобрителей» почвы себя не оправдало. Мощность крон кустарников оказалась столь мала, что, несмотря на полную сомкнутость, они не смогли предохранить почвы от задернения. Все кустарники (за исключением бузины) давали столь незначительный опад, что не смогли оказать сколько-нибудь заметное влияние на плодородие почвы. Кроме того, с наступлением смыкания основных пород кустарники обычно отмирали и лишь с течением времени, по мере изреживания полога, вновь начинали заселять покинутую ими ранее площадь. Бесперспективным оказалось в этих условиях и смешение сосны с березой. Береза сильно обгоняет в росте сосну, что без соответствующих мер ухода приводит к формированию березово-соснового, а затем – чистого березового насаждения. Автор считает, что здесь было бы разумнее примешивать к сосне липу или ель, а еще лучше – вводить вместо сосны в состав насаждений лиственницу. Малоприспособленными для производства были признаны сосново-лиственнично-березовые культуры, а также культуры с участием дуба и тополя. Хороший рост шиповника и вяза доказывает, что эти породы вполне могут быть использованы для создания труднопроходимых и в то же время дешевых живых изгородей вокруг культур; вводить же эти породы в культуры в качестве компонента насаждения также нежелательно.

Значительный ущерб пригородным лесам был нанесен в годы Великой Отечественной войны; на площади более 500 га они были вырублены полностью. Несмотря на предпринятые усилия, минимизировать разрушительные последствия войны удалось лишь к началу 1960-х гг. Всего с 1946 по 1962 г. было создано 7706 га лесных

культур (Левин, 1963). Обследование ряда наиболее крупных леспаркхозов, проведенное в 1960 г., показало, что породный состав созданных в те годы культур был весьма разнообразен. Если в довоенные годы в их составе преобладали сосна, ель и береза, то после 1945 г. наряду с этими породами в искусственные насаждения вводились лиственница, пихта, кедр, дуб, клены, ясени, липа, тополя, вяз, каштан, акация белая, ольха, орех маньчжурский, рябина, яблоня, груша, вишня, слива, бархат амурский, черемуха Маака и орех серый, а из кустарников – карагана древовидная, спиреи, черемуха, клены, барабарис, жимолость, крушина, гордовина, дерены, жасмин, ива, свидина, шиповник, аралия маньчжурская, бересклет, боярышник, дрок, снежногортензия, пузыреплодник, калина, можжевельник, бузина. Схемы смешения этих пород были самыми разнообразными, а общее их число превышало 150. На основании полученных результатов был сделан вывод, что такое обилие пород, культивируемых в различном смешении и иногда противоположных друг другу по своим биологическим свойствам, не могло дать во всех случаях положительного эффекта. Как правило, одна из пород занимала в насаждении господствующее положение, а остальные оставались в разной степени угнетения и отмирания (Якубюк, 1960, Состояние насаждений лесопаркового пояса..., 1966).

Сказанное еще раз подтверждает выводы, сделанные нами на основе анализа особенностей роста культур разного породного состава, расположенных на территории зеленой зоны Москвы. Установлено, что в сосново-еловых культурах характер роста каждой из пород в значительной степени зависит от лесорастительных условий (в первую очередь – от степени дренированности почв). При совместном произрастании с сосной лиственница на первых этапах обычно оказывается конкурентно более слабой и уступает первой по всем показателям; впоследствии рост этих пород выравнивается. Береза в обследованных культурах явно угнетает хвойные породы и вытесняет их из насаждения, что ведет к формированию чистого березового древостоя. Оптимальную долю участия березы следует определять с учетом эколого-лесоводственных особенностей пород-соседей, но в любом случае она не должна превышать 20%. Несколько ослабить конкуренцию может применение кулисной схемы смешения пород и введение буферных рядов кустарника.

Широколиственные породы (дуб черешчатый, ясень обыкновенный, клен остролистный, вяз гладкий) значительно отстают в росте от хвойных, теряют декоративную и буферную роль и с возрастом практически полностью выпадают из культурфитоценоза, что делает бесполезным их введение в состав культур. Кустарники (карагана древовидная, спирея калинолистная, дерен белый) по мере роста древостоя и уменьшения освещенности под его пологом в большинстве случаев сохраняются только на периферии участка культур; бересклет европейский, напротив, разрастается и образует густой подлесок, препятствующий перемещению посетителей. Таким образом, при создании лесных культур в пригородных лесах необходимо четко представлять возможности роста каждой породы в этих условиях, а также особенности взаимовлияния компонентов в смешанных насаждениях (Динамика хвойных лесов Подмосковья, 2000).

Значительный прогресс в выработке подходов к созданию искусственных насаждений на урбанизированных территориях был достигнут в начале 1950-х годов. Тогда специалисты пришли к выводу о явной непригодности для условий лесопарков традиционных типов лесных культур с рядовой посадкой и простыми схемами смешения компонентов. Очевидно, что искусственные насаждения рекреационного назначения должны характеризоваться большой привлекательностью для посетителей, комфортными условиями для их отдыха и высокой устойчивостью к антропогенным нагрузкам. В работах тех лет отмечалась огромная важность правильного выбора главных пород, наиболее ценных в санитарно-гигиеническом и эстетическом отношении. Известно, что в условиях Московской области с лесохозяйственной точки зрения наиболее выгодно сажать ель, однако создание для рекреационных целей чистых еловых массивов (сырых, мрачных и монотонных) нежелательно, так как они мало подходят для массового отдыха. В качестве главных пород предпочтение следует отдавать сосне, лиственнице, дубу, клену остролистному и липе. Тогда же была сформулирована идея о необходимости создания в рекреационных лесах так называемых планировочных посадок, которые должны были представлять собой систему различных видов декоративного озеленения, объединенных развитой и благоустроенной дорожно-тропиночной сетью (Левин, 1963). С этих позиций были предприняты попытки создания в Москворецком и Балашихинском леспаркхозах культур рекреационного назначения (Левин, 1963; Ланина, 1975, 1982). Впоследствии наблюдения за ростом и состоянием этих ландшафтных посадок не проводились и упоминаний о них в литературных источниках мы не обнаружили.

В середине 1960-х гг. исследователями был сделан вывод о предпочтительности формирования в условиях интенсивных рекреационных нагрузок искусственных насаждений с куртинно-полянкой структурой, где плотные био группы деревьев и кустарников чередуются с открытыми участками – небольшими полянами и прогалинами различной конфигурации, доля которых может составлять от 15-20 до 30-35% общего баланса территории. В этом случае основную нагрузку принимают на себя открытые пространства, а в искусственных насаждениях сохраняется лесная обстановка и создается свойственный лесу микроклимат. Такие посадки

отличаются наибольшими показателями устойчивости и декоративности. Особо следует упомянуть о работах И.С. Матюка, посвященных изучению особенностей роста древесных и кустарниковых пород при их произрастании в куртинах и биогруппах разной величины (Матюк, 1964, 1965, 1970). И.С. Матюк является также разработчиком «Рекомендаций по созданию рациональных типов смешения древесных пород в лесопарках московской лесопарковой зоны» (1965). Результаты описанных выше исследований были внедрены в практику при благоустройстве рекреационных территорий леспаркхозов, расположенных в северном секторе ЛПЗП вдоль берегов водохранилищ (Ланина, 1975, 1982).

К настоящему времени на территории ближнего Подмосковья в той или иной степени сохранилось лишь несколько участков ландшафтных посадок. Наибольший интерес для изучения представляет большой массив искусственных насаждений, созданный в начале 1950-х гг. на территории Мытищинского леспаркхоза (ныне это северная часть Мытищинского лесопарка национального парка «Лосиный остров»). Ландшафтные культуры в Мытищинском лесопарке создавались под руководством М.П. Коржева, одного из первых ландшафтных архитекторов Советского Союза. По замыслу проектировщиков, эти посадки помимо рекреационной должны были играть и буферную роль, защищая от посетителей заповедные леса, расположенные в глубине «Лосиного острова».

В течение ряда лет нами проводилась работа по изучению динамики и рекреационного потенциала лесопарковых культур Мытищинского лесопарка. Анализ материалов лесоустройства и результаты наших исследований дают объективное представление о том, как изменились эти посадки за полвека, прошедшие с момента их создания. В начале 1960-х гг. этот лесной массив был излюбленным местом отдыха местного населения и подвергался интенсивным рекреационным нагрузкам. При лесоустройстве 1965-66 гг. указывалось на «очень активную посещаемость леса населением»; особо отмечалось и то, что здесь имеется множество аллей, дорог и тропинок. Ныне из-за явно недостаточной благоустроенности территории количество отдыхающих сократилось до минимума. С одной стороны это обеспечивает лучшую сохранность лесопарковых посадок (что можно рассматривать как положительную тенденцию), с другой стороны, из-за снижения рекреационной привлекательности лесопарковых насаждений заметно сокращается их буферная роль и, следовательно, увеличивается риск для лесов, расположенных в глубине национального парка.

Показательно, что до настоящего времени неплохо сохранилась оригинальная планировка этого лесопаркового массива: используется посетителями значительная часть дорог и троп, устроенных при закладке объекта, во многом сохранили свою привлекательность самые большие по площади декоративные поляны. Все это свидетельствует о правильности идеи создания планировочных посадок. Однако далеко не все так благополучно обстоит с самими лесопарковыми культурами, являющимися важнейшим компонентом ландшафта. Мы объясняем это тем, что при проектировании этих посадок не прогнозировались перспективы их дальнейшего роста с учетом особенностей взаимовлияния компонентов. Между тем именно такой подход должен быть определяющим при создании искусственных насаждений на урбанизированных территориях.

Первоначально в состав описываемых посадок входили главным образом сосна, лиственница, береза, вяз, дуб, тополь и клен остролистный, а также кустарники (спирея калинолистная, дерен белый и карагана древовидная). Чистых по составу культур здесь было относительно немного; преобладали многопородные посадки с различными способами смешения компонентов (чистыми рядами, в рядах, кулисами, бессистемное). Посадочные места размещались по схеме 1,5×1,0 м, реже – 2,0×2,0 м, единично – 2,5×2,5 м. На центральной поляне в «парковой» части объекта была устроена клумба, окаймленная декоративными посадками из акации белой, груши, голубой формы ели колючей, клена полевого и бордюром из спиреи калинолистной. Большое внимание уделялось созданию ландшафтных культур, отличавшихся более широким ассортиментом лиственных пород.

Нами установлено, что наибольшим изменениям подверглись именно ландшафтные культуры и декоративные посадки паркового типа. Без должного ухода они распались менее чем через два десятилетия после закладки и на их месте сформировались самосевные березняки. Не увенчалась успехом и попытка создания сложных культур с березой в качестве главной породы. Практически на всех участках береза намного обогнала в росте своих спутников и вытеснила их из состава насаждений. В качестве примера можно привести выделы 36 и 37 квартала №5. В 1950 г. здесь чистыми рядами с размещением 1,5×1,0 м были высажены береза, вяз, тополь, сосна и ель (ЗБ 2Вз 2Тп 2С 1Е). Сегодня в этих культурах безраздельно господствует береза; сосна и вяз безнадежно отстали в росте и постепенно «уходят» из состава насаждения. Тополь исчез из состава культур почти повсеместно, его место заняла либо самосевная береза, либо густой подлесок, состоящий из кустарников (дерена белого, спиреи калинолистной и акации желтой). Чистые по составу культуры лиственницы, ели, дуба и вяза в этих условиях также не отличаются успешным ростом и высокой рекреационной привлекательностью. Лучшие показатели роста и декоративности характерны для чистых культур сосны. Весьма эффектно смотрятся в любое время года немногие сохранившиеся декоративные группы.

К сожалению, в начале 1990-х гг. работы по созданию специализированных рекреационных посадок были свернуты, а накопленный специалистами опыт оказался невостребованным. В настоящее время при создании искусственных насаждений на территории зеленых зон, как правило, используется весьма узкий ассортимент древесных растений, что объясняется не только высокой стоимостью декоративного посадочного материала, но и недостатком современных теоретических разработок.

В связи со сказанным выше, особую актуальность приобретает возобновление научно-исследовательских и опытно-производственных работ, направленных на развитие теории и практики выращивания рекреационных искусственных насаждений на урбанизированных территориях.

Литература

- Динамика хвойных лесов Подмосковья / Под ред. Л.П. Рысина. – М., 2000. 221 с.
- Исаченко Х.М. Некоторые итоги облесения Учинского водохранилища // Лесное хозяйство. 1956. – №2. – С. 47–51.
- История и состояние лесов Лосиног острова. – М., 2000. – 104 с.
- Ланина В.В. Человек в лесопарке. // Городское хозяйство Москвы. 1975. – №9. – С. 16–19.
- Ланина В.В. Пути рекреационного использования лесных территорий лесопаркового защитного пояса г. Москвы. // Лесное хозяйство. 1982. – №2. – С. 51–54.
- Левин В.С. О развитии лесопаркового пояса. // Городское хозяйство Москвы. 1963. – №7. – С. 36–39.
- Лесопарковый защитный пояс Москвы. М., 1998. 52 с.
- Матюк И.С. Гнездовые посадки в лесопарках. // Агробиология. 1964. – №6 (150). – С. 932–935.
- Матюк И.С. За устойчивые и долговечные насаждения в лесопарках // Городское хозяйство Москвы. 1965. – №5. – С.27–29.
- Матюк И.С. Групповое размещение древесных пород в лесопарковых посадках. // Озеленение городов. Научн. тр. АКХ им. К.Д. Памфилова. – М., 1970. – Вып.71 (8). – С. 60–68.
- Рекомендации по созданию рациональных типов смешения древесных пород в лесопарках московской лесопарковой зоны. – М., 1965. – 10 с.
- Родин А.Р. Исследование лесных культур по берегам Учинского водохранилища. – М., 1957. – 47 с.
- Состояние насаждений лесопаркового пояса Москвы и меры по их улучшению. – М., 1966. – 163 с.
- Якубюк А.Н. Лесные культуры в лесопарковом поясе г.Москвы. // Лесное хозяйство. 1960. – №12. – С. 26–28.

УДК 634.0.27

© С.В. Саксонов, С.А. Сенатор

Древесные растения Среднего Поволжья, перспективные для озеленения в лесостепных условия

С.В. Саксонов, С.А. Сенатор

Институт экологии Волжского бассейна РАН, Тольятти, Россия
E-mail: saxonoff@pochta.ru

Woody plants of the Middle Volga Region perspective for verdurization under forest-steppe conditions

S.V. Saxonov, S.A. Senator

List of 19 aboriginal tree species of the Middle Volga Region perspective for verdurization is presented.

В Среднем Поволжье на долю древесных растений (в узком смысле слова) приходится до 2,3% от видового разнообразия. Несмотря на довольно хорошо изученный видовой состав этой эколого-биологической группы растений, внутриродовая систематика еще далека от совершенства. Это касается, в первую очередь таких родов как *Betula*, *Populus*, *Malus*, *Salix*.

В экологическом отношении древесные растения представляют довольно активную компоненту растительного покрова, формируя лесные сообщества. В условиях лесостепи они редко бывают монодоминантными, гораздо чаще образуют сложные по составу леса.

Принимая во внимание проблему сохранения «чистоты» генетического фонда древесных растений, а также сохранение самобытности видового состава древесных растений, мы рекомендуем в практике «зеленого строительства» – озеленения населенных пунктов, шире практиковать интродукцию представителей местной флоры.

Ниже остановимся на ряде характеристик 19 видов деревьев, которые необходимо шире внедрять в озеленение населенных пунктов Среднего Поволжья.

Acer platanoides L. (Aceraceae), клен платановидный. Одна из основных лесообразующих пород, однако в чистых насаждениях встречается не часто. В условиях населенных пунктов – эффективное растение с хорошо развитой кроной, рекомендуемое для одиночных посадок на сухих водораздельных пространствах. Экстраординарные погодные условия зимы 1978/79 гг. (сильнейшие морозы, достигавшие на почве 45°C показали, что жигулевская (Самарская область) популяция клена весьма морозоустойчива.

Alnus glutinosa (L.) Gaertn. (Betulaceae), ольха черная, или клейкая. В природных условиях встречается исключительно в долинах рек, где образует небольшие насаждения. Рекомендуется для групповых посадок в местах с избыточным увлажнением, по берегам рек и водоемов.

Alnus incana (L.) Moench (Betulaceae), ольха серая, или белая. В Среднем Поволжье проходит граница ареала этого вида, в связи с чем практически повсеместно вид встречается редко. Рекомендуется для групповых посадок в местах с избыточным увлажнением, по берегам рек и водоемов.

Betula alba L. (Betulaceae), береза белая, или пушистая. В Среднем Поволжье встречается спорадически в местах с избыточным увлажнением (очень сырые луга, болота, топкие берега водоемов). Рекомендуется для посадок в аналогичных экологических условиях.

Betula pendula Roth (Betulaceae), береза повислая, или бородавчатая. Одна из основных лесообразующих пород, однако в чистых насаждениях встречается нечасто, за исключением мест с нарушенным повинным покровом (пожарищам, вырубкам и залежам), где активно происходит ее самовозобновление. Часто, но недостаточно широко используемое дерево в озеленении. Рекомендуется для аллейных посадок. Известны случаи, когда отдельные березы, посаженные еще при царствовании Екатерины II (1762–1796 гг.) вдоль тракта на Самарской Луке прожили до начала XXI в.

Fraxinus excelsior L. (Oleaceae), ясень обыкновенный. Довольно редкий в Среднем Поволжье вид, практически не образующий чистых насаждений и находящийся на границе ареала. Активно используется в озеленении, однако, генетический материал не местного происхождения. Рекомендуется для аллейных посадок.

Malus praecox (Pall.) Borkh. (Rosaceae), яблоня ранняя. Вид, распространенный повсеместно в Среднем Поволжье, но встречающейся спорадически, единичными деревьями или небольшими группами вид. Рекомендуется для одиночных и рыхлогрупповых посадок.

Malus sylvestris Mill. (Rosaceae), яблоня лесная, или дикая. Распространена также, как и предыдущий вид. Оба вида яблонь хорошо вписываются в ландшафт населенных пунктов. Следует отметить, что наибольшая встречаемость и внутривидовое разнообразие этих видов отмечается на Приволжской возвышенности. Так например, на Самарский Луке известны уникальные сообщества называемые «яблоневыми редколесьями». Ф.З. Уваров (1949) подсчитал, что на Самарской Луке встречается более 30 тысяч особей яблони лесной. Еще в начале 20-х гг. XX в. ботаник Жигулевского заповедника В.И. Смирнов собрал обширную помологическую коллекцию местных яблонь, в которой оказались плоды весьма различные по форме и окраске. На это же обращал внимание и Ю.Н. Воронов во «Флоре Юго-востока европейской части СССР» (1931), что позволило ему описать две новых вариации *wojejkowii* Litv. и *rossica* Litv. (Саксонов, 2005). Таким образом, изучение рода *Malus* на Приволжской возвышенности – дело будущего.

Pinus sylvestris L. (Pinaceae), сосна обыкновенная. Одна из основных лесообразующих пород, образующая как чистые насаждения (боры), так и встречающаяся в составе других лесов. Рекомендуется для одиночных и рыхлогрупповых посадок.

Populus alba L. (Salicaceae), тополь белый, или серебристый. В природных условиях встречается исключительно в долинах рек, где образует небольшие насаждения. Рекомендуется для одиночных и групповых посадок в аналогичных экологических условиях.

Populus nigra L. (Salicaceae), тополь черный, или осокорь. В природных условиях встречается исключительно в долинах рек, где образует небольшие насаждения. В долине Волги и устьевых частях ее притоков, это дерево, а в особенности – сообщества осокорево-ветловых лесов, резко сократили свою численность, что связано с изменением гидрологического режима реки в связи с созданием и эксплуатацией водохранилищ. Это явилось основанием для включения осокоря в некоторые региональные Красные книги (например, Самарской области). Рекомендуется для одиночных и групповых посадок.

Populus tremula L. (Salicaceae), осина. Одна из основных лесобразующих пород, образующая чистые насаждения и нередко встречающаяся в виде примеси в других типах лесов. Рекомендуется для групповых посадок. В природе существуют клоны не подверженные гнили (например, на Самарской Луке), представляющие особую ценность для озеленения.

Quercus robur L. (Fagaceae), дуб обыкновенный, летний, или черешчатый. Одна из основных лесобразующих пород, образующая чистые насаждения и нередко встречающаяся в виде примеси в других типах лесов. Рекомендуется для одиночных и рыхлогрупповых посадок.

Salix pentandra L. (Salicaceae), ива пятитычинковая, или чернотал. Спорадически распространенный вид по лесным болотам, вырубкам, берегам водоемов, сырым балкам). Рекомендуется для одиночных посадок в аналогичных экологических условиях.

Salix acutifolia Willd. (Salicaceae), ива остролистная, или верба красная, или шелюга красная. Спорадически распространенный вид в долинах рек, по берегам водоемов, вырубкам. Наравне с осокорем, ива остролистная в долинах рек сокращает свою численность. Рекомендуется для одиночных посадок в аналогичных экологических условиях.

Salix alba L. (Salicaceae), ива белая, ветла. Спорадически распространенный вид по лесным болотам, вырубкам, берегам водоемов, сырым балкам. Наравне с осокорем, ивой остролистной, ветла, в долинах рек сокращает свою численность. Рекомендуется для одиночных посадок в аналогичных экологических условиях.

Tilia cordata Mill. (Tiliaceae) липа мелколистная, или сердцевидная. Одна из основных лесобразующих пород, образующая чистые насаждения и нередко встречающаяся в виде примеси в других типах лесов. Рекомендуется для групповых посадок.

Ulmus glabra Huds. (Ulmaceae), вяз шершавый, или ильм. Спорадически распространенный вид, встречающийся как примесь в различных типах леса. Рекомендуется для групповых посадок.

Ulmus laevis Pall. (Ulmaceae), вяз гладкий. Спорадически распространенный вид, встречающийся как примесь в различных типах леса. Рекомендуется для групповых посадок.

Практически все представители деревьев аборигенной флоры легко проходят адаптацию в условиях населенных пунктов и отвечают как санитарно-гигиеническим, так и эстетическим требованиям. Остается только сожалеть об отсутствии питомников по выращиванию рассадочного местного материала, которые ранее были довольно обычными в системе лесного хозяйства.

Работа выполнена в рамках Программы Президиума РАН «Биоразнообразия» и целевой программы расхождений Президиума РАН «Поддержка деятельности ботанических садов».

Литература

Воронов Ю.Н. Подсемейство *Pomoideae* // Флора Юго-востока европейской части СССР. – Л., 1931. – Т.4. – С. 488–550.

Саксонов С.В. Ресурсы флоры Самарской Луки. – Самара: Изд-во СНЦ РАН, 2005. – 416 с.

Уваров Ф.З. Плодово-ягодные деревья и кустарники для полезащитных насаждений Куйбышевской области // Сад и огород. 1949. – № 8. – С. 39–42.

УДК 630.18(476):581.5

© Е.А. Сидорович, А.П. Яковлев, Г.И. Булавко

Подбор ассортимента деревьев и кустарников, устойчивых к негативному влиянию остаточных количеств противогололедных реагентов, для создания снегозащитных насаждений

Е.А. Сидорович, А.П. Яковлев, Г.И. Булавко

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь
E-mail: alyakovlev@tut.by

Selection of assortment of trees and bushes, resistant against negative influence of residual quantities against ice-covered reagents, for building snow-fence plantings

E.A. Sidorovich, A.P. Yakovlev, G.I. Bulavko

The chemical means used for winter clearing of highways, create conditions for transport trouble-free work, but during too time for republic highways, with intensive locomotion of motor transport, make negative impact on roadside plantings. One of rational pathes of the decision of the given problem is selection of assortment of representatives aboriginal and world dendroflora, capable to maintain strengthening negative anthropogenic load. For the purpose of restriction of negative influence of residual quantities against ice-covered reagents, exhaust gases and a dust on a state snow-fence plantings it is necessary to protect plantings of plants-filters.

Антропогенная трансформация природной среды – одна из острейших проблем современности. Особо в этом отношении выделяются подверженные техногенному воздействию природно-растительные комплексы вдоль автомобильных дорог. Вследствие увеличения интенсивности движения автотранспорта и объемов применения противогололедных реагентов (доля их составляет до 80% от общего вклада загрязнений) (Состояние природной среды..., 2007) в последние годы отмечается значительный рост загрязнения.

Беларусь располагает разветвленной сетью дорог общей протяженностью 75,4 тыс. км и система транспортных коммуникаций страны динамично развивается, но улучшение дорожно-транспортной инфраструктуры нередко сопровождается уничтожением естественной растительности. Соседство с крупными автомагистралями ведет к ухудшению состояния деревьев, нарушениям в репродуктивной сфере, изменению химического состава фитомассы, лесной подстилки, почвы. Автомагистрали являются источником загрязнения, влияющим на свойства эдафотопы в части значительного изменения кислотных и катионнообменных свойств органогенных горизонтов почв придорожных лесных и луговых сообществ, изменения характера естественных миграционных потоков элементов в системе «почва-растение» и их накопления.

Химические средства, используемые для зимней очистки автомобильных дорог, создают условия для бесперебойной работы транспорта, но в тоже время на автомагистралях республики, с интенсивным движением автотранспорта, оказывают негативное влияние на придорожные насаждения. Они вызывают коррозию покрытий и дорожных сооружений, загрязнение почв, грунтовых и поверхностных вод, угнетение растительности.

В качестве основного противогололедного реагента (ПГР) в Беларуси используется техническая соль (галит), наиболее агрессивным компонентом которых являются хлорид натрия (до 95,4%). Засоление почв, угнетение и гибель зеленых насаждений вдоль автомобильных трасс выдвигают задачи по проведению постоянного контроля за состоянием растений на протяжении всего календарного года.

В связи с этим Центральным ботаническим садом НАН Беларуси проводятся обследования площадей с зелеными насаждениями вдоль основных автомагистралей республики с целью установления причин их деградации и разработки на этой основе комплекса организационных и эколого-биологических мероприятий по повышению устойчивости этих насаждений.

Главенствующую роль в познании и разработке проблемы солевыхосливости древесных растений принадлежит именно познанию механизма действия солей и ответной реакции на нее самого растительного организма. Понятие “механизм действия солей” включает одновременное действие многих факторов, из которых первостепенными являются токсичность ионов, поступающих в клетку, и повышение осмотического давления в питательном растворе, затрудняющего поступление воды в корни.

Изучение ответной реакции деревьев и кустарников, произрастающих вдоль автотрассы М1/Е30 (Брест – Минск – граница Российской Федерации), на последствие применения противогололедных реагентов проводилось сотрудниками Центрального ботанического сада НАН Беларуси на протяжении 2006-2008 гг.

В соответствии с утвержденным приказом Комитета по автомобильным дорогам при Министерстве транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 20.11.2000 г. № 216 РД 0219.1.18-2000 «Зимнее содержание автомобильных дорог общего пользования Республики Беларусь» количество распределяемых за зимний период технической соли не должно превышать 2 кг/м² покрытия. В соответствии с этим документом, с учетом зимних аномалий количество вносимых ПГР не должно превышать 5 тыс. т. Приходится констатировать, что количество внесенных на МКАД реагентов превысили норму зимой 2002/2003 гг. в 1,6 раза; зимой 2003/2004 гг. – почти в 2; зимой 2004/2005 гг. – почти в 1,5; зимой 2005/2006 гг. – в 2 и более раз; зимой 2006/2007 – в 1,3 раза; зимой 2007/2008 гг. – в 1,4 раза.

Ежегодное значительное превышение количеств используемых ПГР на дорогах приводит к серьезному увеличению хлоридов в почве, которые проникают в нее вместе с талой водой, где накапливаются в токсичных для растений концентрациях.

Проведенные нами исследования уровней содержания хлора в почвах (табл. 1) на ключевых пунктах наблюдений вдоль автомагистрали М1/Е30 (Брест – Минск – граница Российской Федерации) на различных расстояниях от проезжей части дороги показали, что они нигде не выходят за рамки установленного верхнего предела контрольных значений (250-300 мг/100 г сухой почвы).

Анализ экспериментального материала, представленного в таблице свидетельствует о том, что накопление остаточных количеств противогололедных материалов в почвенном субстрате придорожных насаждений лимитируется количеством обработок дорожного полотна реагентами для борьбы с наледями в осенне-зимне-весенний период. Так, по данным РУП «Белавтодор» в среднем за 2006 г. на автодороге М1/Е30 проведено 160 ездов спецавтотранспорта, производящего посыпку антигололедными смесями. В связи с более мягкими условиями зимы 2006/07 гг. их количество сократилось более чем на треть (105 раз). В этой связи и наблюдается тенденция снижения общего количества хлорид-ионов в почве.

Сезонная динамика накопления остаточных количеств ПГМ в почве имеет 2 четко выраженных пика: в апреле и июле. Первый максимум, на наш взгляд, объясняется привнесом загрязняющих компонентов в результате снеготаяния и смыва их с дорожного полотна тальми водами. Следует напомнить, что достаточно поздняя холодная избыточно увлажненная весна (и 2006, и 2007 г.) сменилась относительно жарким летним периодом с крайне малым количеством атмосферных осадков. Это в свою очередь спровоцировало растворение в грунтовых водах и поднятие по капиллярной кайме остаточных количеств хлоридов, содержащихся в более нижележащих почвенных генетических горизонтах. Таким образом, в экстремальных почвенно-климатических условиях пополнение запаса ассимилирующих органов растений токсическим хлором происходит через почвенный субстрат. Это указывает на то, что чрезмерное использование песчано-соляной смеси для борьбы с наледями в зимний период времени приводит к тому, что остаточные количества противогололедных материалов скапливаются и в почве, что негативно сказывается на состоянии зеленых насаждений вдоль автомагистралей.

На автотрассе Брест – Минск – граница Российской Федерации уровень накопления загрязняющих веществ в почве определяется положением дороги (нуль, насыпь, выемка). В большинстве случаев максимальная концентрация хлорид-ионов наблюдается в почве придорожных зеленых насаждений когда дорога идет в насыпи, наименьшее – дорога в выемке, при среднем количестве положения дороги в нуле.

Кроме того, внесение противогололедных смесей – причина не только засоления почв, но и формирования их солонцеватости – нового процесса для придорожных почв. О наличии солонцеватости свидетельствует содержание обменного натрия в почвенном поглощающем комплексе, источник которого – соли натрия, поступающие с противогололедными смесями. Присутствие обменного натрия не обнаружено в почвах фоновых участков. В результате насыщения почвенного поглощающего комплекса натрием происходит разрушение гумусовых и минеральных агрегатов в верхней части профиля, вынос их вниз по разрезу и последующая коагуляция с образованием солонцового горизонта.

Подсолонцовывание почв происходит в результате периодической смены процессов засоления (зимой и ранней весной) и расоления (летом, осенью), и как следствие этого, содержание обменного натрия от года к году постоянно растет.

Нами установлено, что ухудшение жизненного состояния большинства представителей дендрофлоры вдоль автомагистралей республики наблюдается также из-за оседания солевых частичек, растворенных в воде, переносимых воздушными потоками, на хвое и побегах растений.

Растительный организм быстро реагирует на различные стрессовые воздействия, на отклонения от оптимума условий существования. Ответом на стресс является значительное изменение морфоструктуры растения (например, изменение формы, размера листовой пластинки, удлинение или укорачивание стеблевидного черешка, утолщение кутикулы и др.). Проявления негативного воздействия использования противогололедных реагентов обнаруживаются при изучении анатомо-морфологической структуры ассимилирующих органов и снижении активности ряда физиолого-биохимических показателей.

Остаточные количества ПГМ оказывают негативное влияние не только на морфологическую форму древесно-кустарниковой растительности, но и на активность физиолого-биохимических показателей ассимилирующих органов. Из всех органов растений листья являются самыми чувствительными как к действию атмосферных загрязнителей, так и к действию многих других факторов. Такая чувствительность объясняется тем, что большинство важных физиологических процессов осуществляется в листе, который служит как бы центром вариабельности или пластичности организма. Поэтому лист с его различными стадиями развития представляет собой исключительно хороший индикатор для оценки влияния ряда атмосферных загрязнителей.

Пигментный комплекс растительного организма относится к числу систем, отличающихся чувствительностью к изменяющимся условиям среды. Содержание хлорофилла определяется балансом скоростей его образования и разрушения. При воздействии на растительный организм хлорид-ионов, в том числе в составе противогололедных материалов, происходит снижение концентрации пигментов, за исключением каротина и хлорофилла *b*. В.С. Николаевский (1998) установил, что чем выше процентное содержание хлорофилла *a*, и суммарное содержание всех пигментов, тем более устойчивым является растение. Отношение хлорофилла *a* к хлорофиллу *b* у растений является признаком фотохимической активности листьев, т.е. увеличение соотношения Xa/Xb является признаком высокой потенциальной интенсивности фотосинтеза. Согласно литературным источникам, снижение суммы хлорофилла *a* и *b* характерно для неустойчивых и среднеустойчивых видов. У толерантных видов выражено увеличение содержания пигментов, причем количество хлорофилла *b* может возрасти в 2-3 раза.

Пигментная система устойчивых видов деревьев и кустарников в опытном варианте показывает незначительное отклонение от контроля (до 10%). Виды, проявляющие среднюю устойчивость к хлорид-иону, характеризуются снижением содержания хлорофилла и каротиноидов на 11-30% по отношению к контролю. У неустойчивых растений суммарное содержание фотосинтетических пигментов в опытном варианте ниже контроля более чем на 30%. В этой связи наименьшей устойчивостью к последствию применения ПГМ на дороге М1/Е30 характеризуются можжевельник обыкновенный, ель европейская, сосна обыкновенная. Наиболее выносливыми к солевому загрязнению относятся карагана древовидная, дуб черешчатый, боярышник кроваво-красный. Для большинства исследованных видов повышение содержания общего числа пигментов приходится на летний период вегетации, что можно объяснить окончанием формирования фотосинтетического аппарата и установлением наиболее оптимального количества пигментов для осуществления процесса фотосинтеза.

Таким образом, применение песчано-соляных смесей в качестве основного средства для борьбы с наледями на дорогах нашей республики существенно усугубляет экологическую ситуацию и ухудшает состояние защитных дорожных зеленых насаждений. В этой связи стоит задача в разработке комплекса мероприятий по снижению негативной нагрузки. Одним из рациональных путей решения данной проблемы является, на наш взгляд, подбор ассортимента представителей местной и мировой дендрофлоры, способных выдерживать усиливающуюся негативную антропогенную нагрузку.

В этой связи, проектируемые снегозадерживающие насаждения должны отвечать следующим основным требованиям:

- надежно защищать дорогу от снежных заносов;
- вступать в эффективное действие по снегозадержанию в кратчайший срок после посадки;
- соответствовать уровню требований к содержанию автомобильных дорог;
- быть долговечными, техногенно устойчивыми и солевыносливыми, устойчивыми против вредителей и болезней;
- обеспечивать возможность применения комплексной механизации на всех этапах их выращивания и содержания;
- обладать декоративными свойствами;
- быть экономически эффективными.

При проектировании снегозадерживающих насаждений учитывать особенности существующих природных ландшафтов и лесных массивов.

С целью ограничения негативного влияния остаточных количеств противогололедных материалов, выхлопных газов и пыли на состояние снегозащитных насаждений их следует защитить посадками растений-фильтров.

Первый ряд от проезжей части сажать низкорослыми солевыносливыми кустарниками (арония черноплодная, боярышник кроваво-красный, мягковатый, кизильник блестящий, лох серебристый, пузыреплодник калинолистный, свидина белая, шиповник.). Во втором ряду следует высаживать солевыносливые и газоустойчивые крупномерные кустарники (акация белая и желтая, облепиха обыкновенная, черемуха Маака). Третий и последующие ряды могут быть представлены любыми лиственными и хвойными деревьями.

В крайних рядах снегозащитных насаждений со стороны сельскохозяйственных угодий не следует высаживать растения барбариса и крушины ломкой, чтобы избежать распространения возбудителей болезней злаковых культур.

Сроки проведения посадочных работ зависят от климатических и погодных условий, возраста и состояния посадочного материала. Но во избежание повреждения свежесаживаемых растений практиковать исключительно весеннюю посадку деревьев и кустарников. Оптимальные сроки посадок весной, сразу же после отта-

Таблица 1. Содержание хлорид-ионов в почвенном субстрате придорожных экосистем автомагистрали М1/Е30 в течение вегетационного сезона, мг/100 г почвы

| Номер пробной площади | Глубина выемки, высота насыпи, м | Срок отбора образцов | | | |
|---|----------------------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | | апрель | май | июль | сентябрь |
| <i>Северная агроклиматическая зона</i> | | | | | |
| ПП-1 | Н-0 | <u>20,9</u> 3,7 | <u>14,5</u> 8,5 | <u>30,0</u> 22,1 | <u>21,5</u> 9,6 |
| ПП-2 | Н-1,5 | <u>22,6</u> 4,9 | <u>21,5</u> 6,8 | <u>22,0</u> 24,9 | <u>12,1</u> 11,3 |
| ПП-3 | Н-2,0 | <u>19,8</u> 8,7 | <u>8,9</u> 7,0 | <u>16,2</u> 15,3 | <u>7,8</u> 13,0 |
| ПП-4 | В-5,0 | <u>19,8</u> 7,0 | <u>8,0</u> 18,7 | <u>12,2</u> 15,7 | <u>8,0</u> 8,5 |
| <i>Центральная агроклиматическая зона</i> | | | | | |
| ПП-9 | Н-10 | <u>14,4</u> 8,8 | <u>8,3</u> 7,1 | <u>10,6</u> 20,4 | <u>8,8</u> 11,9 |
| ПП-10 | Н-5,0 | <u>12,2</u> 15,5 | <u>8,7</u> 20,4 | <u>19,5</u> 21,5 | <u>9,4</u> 19,2 |
| ПП-11 | Н-5,0 | <u>11,7</u> 5,8 | <u>24,3</u> 22,1 | <u>15,8</u> 18,7 | <u>8,8</u> 9,6 |
| ПП-12 | Н-5,0 | <u>11,5</u> 7,0 | <u>12,4</u> 7,3 | <u>12,7</u> 23,8 | <u>14,2</u> 21,5 |
| ПП-15 | В-2,0 | <u>16,1</u> 8,8 | <u>18,4</u> 5,3 | <u>11,8</u> 18,1 | <u>8,1</u> 11,9 |
| ПП-16 | В-2,0 | <u>12,1</u> 5,8 | <u>14,0</u> 8,8 | <u>16,3</u> 17,6 | <u>8,0</u> 7,4 |
| <i>Южная агроклиматическая зона</i> | | | | | |
| ПП-17 | В-3,0 | <u>13,4</u> 8,7 | <u>14,6</u> 9,0 | <u>14,9</u> 15,5 | <u>8,7</u> 9,6 |
| ПП-18 | Н-0 | <u>15,8</u> 6,9 | <u>15,6</u> 7,1 | <u>12,4</u> 16,3 | <u>12,1</u> 8,0 |
| ПП-19 | Н-2,0 | <u>8,1</u> 6,9 | <u>9,0</u> 6,8 | <u>15,5</u> 18,1 | <u>14,3</u> 6,7 |

Примечание: * – над чертой данные 2006 г.; под – чертой данные 2007 г.

ивания почвы, допускающей ее обработку, и в максимально сжатые сроки – 15-20 дней, до распускания листьев.

Защитные полосы целесообразно осуществлять 2-3-летними саженцами, позволяющими получить ощутимый эффект уже в первые годы после посадки растений на постоянные места. При этом посадочный материал рекомендуется получать только из специализированных хозяйств – питомников, где растения специально подготавливаются для произрастания в условиях урбанизированной среды. Посадочный материал должен быть здоровым, отвечать установленным требованиям по размеру надземной части, стволов и корневых систем.

Литература

- Николаевский В.С. Влияние некоторых факторов городской среды на состояние древесных пород // Лесной вестник, 1998, – № 2. – С. 1–11.
- Состояние природной среды Беларуси: Экологический бюллетень / Под ред. В.Ф. Логинова. – Минск., 2007. – 211 с.

УДК 631. 52: 581

© Вл.В. Скрипчинский

Опыт привлечения местной дендрофлоры в истории озеленения города Ставрополя

Вл.В. Скрипчинский

Ставропольский государственный университет, Ставрополь, Россия

E-mail: ron1975@list.ru

An experience of utilization woody species of the aborigene flora in planting of the Stavropol city

Vl.V.Sckripchinsky

The woody species of the aborigene flora widely have been used in the planting of the city of Stavropol. It's presented the results of visual evaluation of the following species: *Quercus robur*, *Fraxinus excelsior*, *Carpinus caucasicus*, *Pyrus orientalis*, *Ulmus glabra* and etc. from the first years (1777) up to present. For all of them have been shown adaptation potential in the urbanization conditions.

Ставрополь расположен в лесостепной зоне на высоте 480-630 м над ур. моря с нормой осадков 730 мм в год на склонах и плато Ставропольской возвышенности, на которых до 1777 г. произрастал природный Тёмный лес.

По составу пород он относится к буково-грабово-дубово-ясенёвой формации с обилием и разнообразием кустарников и травянистых многолетников. С конца 18 века происходило строительство Ставропольской крепости, а лес вырубался в военных соображениях, по мере строительства города и для заготовки дров и строительного материала. Но отдельные островки естественного леса и группы деревьев остались по всей территории города, а с 1820-1830 гг. началось благоустройство и планомерное озеленение города. Оно осуществлялось по двум основным направлениям: облагораживание участков сохранившегося леса и массовая интродукция различных видов и культиваров древесных и кустарниковых пород из отечественных и зарубежных питомников. Многие уцелевшие массивы леса превращались в рощи и частные дачи, из которых 8 уцелели до настоящего времени. В них везде доминируют деревья: дуб черешчатый, граб кавказский, ясень обыкновенный, груша восточная, клён остролистный, к. полевой, ильм пробковый, и. шершавый, которые использовались фоновыми группами с посадкой других пород в ландшафтном стиле. Много сохранилось деревьев местных видов на территориях парка Центральный, Архиерейского подворья, Павловой, Бабиной и Ртищевой дач в возрасте 350-400 лет, отличающихся гигантскими размерами и удовлетворительным состоянием.

Вторым оригинальным направлением в озеленении города являются совместные посадки саженцев в форме «деревяно-букет», которые начались с 1894 г. по приезду Б.И. Новака, чеха по-национальности, потомственного садовника. Он приглашён ставропольским епископом для озеленения и благоустройства Архиерейского подворья. Через два года был главным садовником губернского центра, а под конец жизни работал на Павловой даче, где культивировал плодовые культуры. Многие деревья сортовых груш радуют садоводов в настоящее время. Б.И. Новак массово использовал в ассортименте виды древесных пород. Им созданы первые 8 групп граба кавказского с искусственно сросшимися стволами 3-4 саженцев, высаженных перед Архиерейским домом, которые до сих пор оригинальны, достигли крупных размеров и находятся в удовлетворительном состоянии. Наиболее ускоренным ростом и развитием отличаются сросшиеся многоствольные деревья ясеня обыкновенного. Аналогичным способом были высажены саженцы каштана конского у входа в парк Центральный с искусственно сросшимися стволами в центральной аллее. В настоящее время аллея сохранилась и многие деревья имеют гигантские размеры, они жизненны и устойчивы. Отдельные экземпляры погибли и заменяются одиночными посадками каштана, что нарушает аллею посадку «деревяно-букетов» и первоначальный оригинальный эффект.

В краевом центре на длительное время в течение летних месяцев устанавливается сухая ветреная погода и пыльные бури. Для ослабления силы ветра в 60-70-х гг. прошлого столетия проводились планомерные посадки деревьев с различными схемами их размещения. На улице Ленина, пересекающей город по всей длине с востока на запад, с обеих сторон от проезжей части, созданы многорядные насаждения. Между быстро растущими деревьями тополя пирамидального посеяны желуди дуба черешчатого, собранные школьниками в пригородных лесах. До определенного возраста сеянцы дуба росли группами в лунках. Периодически проводилось прореживание с оставлением единичных сильнорослых экземпляров, которые росли и разви-

вались под тенью тополей. Через 20-25 лет тополя удалили из-за массового поражения болезнями и вредителями, которые в летние месяцы сбрасывали частично листву. К этому времени деревья дуба черешчатого достигли крупных размеров и составили красивый и функционально значимый зелёный наряд центральной улицы. У единичных деревьев дуба сформировалась более широкая крона плакорного типа. Большинство же деревьев характеризуется типичным габитусом. Все деревья дуба продолжают интенсивно расти и плодоносить, что свидетельствует о значительном адаптационном потенциале представителей местной дендрофлоры в урбанизированных условиях.

УДК 635.925

© З.И. Смирнова, М.Г. Рябченко

Использование декоративных растений рода спирея (*Spiraea* L.) в озеленении

З.И. Смирнова, М.Г. Рябченко

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Москва, Россия
E-mail: zsmir8@mail.ru

Ornamental plants of *Spiraea* L. in landscape gardening

Z. Smirnova, M. Ryabchenko

Based on many years introduction experimental study held in Moscow Main Botanical Garden RAS (MBG) the vast collection of meadowsweet, resistant to the climate conditions of the Central Part of the European part of Russia was collected. At present, more than half of all existent *Spiraea* species are under cultivation. All studied species are resistant to anthropogenic influence, diseases and unfavorable weather conditions. Most outstanding ornamental cultivars were recommended for landscape gardening.

Улучшение условий жизни людей тесно связано с благоустройством и озеленением среды обитания. Зеленые насаждения - деревья, кустарники, цветы радуют нас разнообразием и изменчивостью в течение года, делают города и населенные пункты красивее, воспитывают в человеке чувство прекрасного.

Кроме того, растения не только облагораживают среду обитания, но и поглощают пыль, вредные вещества из воздуха, которым мы дышим, уменьшают шум, обогащают воздух кислородом и фитонцидами. В большой степени функция защиты человека от неблагоприятных факторов городской среды возлагается на древесные растения. Они способны очистить воздух от пыли, копоти и сажи. Летом зеленые насаждения задерживают до 86 % пыли, осажая ее в виде твердых частиц (Рубцов, Лаптев, 1971).

Зеленые насаждения регулируют микроклимат города, тепловой режим и влажность, снижают интенсивность солнечной радиации. Охлажденный воздух от кроны растений опускается вниз и вытесняет слой теплого воздуха, тем самым производя самоочищение воздуха, что особенно важно летом. Многие виды декоративных растений выделяют фитонциды, убивающие болезнетворные бактерии в окружающем воздухе. Для получения максимального эффекта от зеленых насаждений в городе необходим правильный подбор ассортимента растений.

Мониторинг состояния зеленых насаждений в Москве (ОА «Прима-М» -1998) показал, что в городских посадках присутствует очень незначительное количество кустарников. Такие кустарники, как сирень обыкновенная, карагана древовидная, боярышники, клен татарский, что были обнаружены на объектах исследования, не отличаются высокой декоративностью, и продолжительностью цветения. Поэтому, для усиления декоративности объектов озеленения в городе, необходимо вводить в ассортимент растения цветущие с ранней весны до конца лета. Одним из таких универсальных декоративных растений являются спиреи.

Род спиреи (*Spiraea*) относится к одному из богатейших семейств розоцветные (Rosaceae). Их насчитывается около 90 видов, распространенных в лесостепной, степной, полупустынной зонах и в субальпийском поясе гор Северного полушария. В настоящее время, немногим более половины существующих видов спирей введены в культуру. Все они листопадные кустарники, высотой от 25-30 см до 3 м с прямостоячими или

дугообразно изогнутыми ветвями. Естественная форма куста весьма разнообразна: раскидистая, пирамидальная, плакучая, шаровидная, стелющаяся.

Виды спирей различаются между собой формой и окраской весьма изящных листьев. Мелкие - ланцетные до 3 см длиной, другие - широкояйцевидные, продолговатояйцевидные до 12 см с зубчатым или городчатым краем. Изумительно красива осенняя окраска листьев. Листья могут окрашиваться в различные оттенки желтого, розового, малинового или оставаться изумрудно-зелеными.

Спирей ценятся за обильное и продолжительное цветение. При умелом подборе видов можно добиться их непрерывного цветения с весны до поздней осени (с мая по сентябрь). Цветки у спирей мелкие, но многочисленные, собранные в различные по форме соцветия: щитковидные, зонтичные, пирамидальные, метельчатые и колосовидные. Декоративность спирей обусловлена расположением соцветий на побегах. Имеются виды, у которых соцветия полностью покрывают весь побег (с. острозазубренная, с. Тунберга, с. серая, с. Вангутта), у других соцветия расположены на концах побегов, сплошь покрывая весь куст белыми или розовыми цветами (с. березолистная, с. Бумальда, с. японская, с. Дугласа, с. низкая).

По срокам цветения спирей подразделяют на 2 группы: весеннецветущие виды (с. острозазубренная, с. Тунберга, с. серая, с. дубровколистная, с. извилистая, с. Вангутта, с. ниппонская, с. опушенноплодная) и летнецветущие (с. низкая, с. березолистная, с. японская, с. белоцветковая, с. Бумальда, с. Дугласа, с. белая).

У первых цветение происходит ранней весной на побегах прошлого года, непродолжительное, но обильное и, как правило, цветки имеют белую окраску. Для них характерно сильное кущение, они долговечны, при правильном уходе могут расти до 50 лет. Для омоложения куста его обрезают на пенек, из молодых побегов формируют новый.

У видов из 2 группы спирей цветочные почки закладываются на концах побегов текущего года, цветение растянуто с середины лета до поздней осени, цветки бывают розовые, красные, малиновые или двуцветные. Спирей этой группы обрезают каждый год весной, укорачивая побеги на 10–15 см. При такой обрезке куст становится густым, приобретает красивую форму и обильно цветет в тот же год. Летнецветущие спирей не так долговечны, их заменяют через 15–20 лет использования в озеленении.

Размножается большинство видов спирей достаточно просто: семенами, черенками делением куста, отводками. Путь семенного размножения более длительный, т.к. в первый год выращивания появляется единственный побег, сеянец к концу сезона достигает высоты 5–10 см. На второй год выращивания начинается активное развитие корневой системы и формирование куста. Цветение таких сеянцев наступает на 3–4-й год выращивания. Черенкование спирей проводится в начале лета. Полуодревесневшие черенки с 2–3 междоузлиями берутся в июне и укореняются в парниках. Многие виды спирей прекрасно укореняются без стимуляторов роста. Есть виды (с. острозазубренная, с. березолистная, с. трехлопастная, с. дубровколистная), которые дают 100% укоренение черенков при использовании раствора индолил-масляной кислоты (ИМК) в концентрации 0,01–0,005% в течение 8–16 часов экспозиции. Черенкованием размножают все гибридные виды спирей, т.к. они не образуют семян или они нежизнеспособны. Плоды спирей – сухая семянка, не ядовиты, не разлетаются, поэтому с успехом могут быть использованы при озеленении детских садов, школ, больниц и детских площадок.

Все спирей нетребовательны к почвам, но лучше развиваются и обильно цветут на дренированных плодородных участках с нейтральной или слабощелочной, слабокислой реакцией. Корневая система у спирей поверхностная, мочковатая, поэтому в засушливую погоду требуется хороший полив. Слабое цветение, блеклая окраска цветков, усыхание и опадение завязей – признак недостатка влаги.

Большинство видов спирей зимостойки в условиях средней полосы России. Экспериментально было доказано, что цветочные почки с. средней, с. серой, с. низкой, с. трехлопастной, с. дубровколистной выдерживают промораживание при (–50°C), а у спирей иволистной, Дугласа, Вангутта при (–45°C) (Плотникова, 2004). Спирей успешно выращиваются в самых северных районах России, мало поражаются болезнями и вредителями.

В Европе, где значительно шире используются в городском озеленении цветочные многолетники и декоративные кустарники, спиреям отводится более почетная роль.

К сожалению, в озеленении Москвы эти замечательные растения пока еще не заняли подобающего им места. Это могут быть живые изгороди различной высоты, бордюры, смешанные посадки и группы, созданные из спирей, разных по габитусу и срокам цветения. Какими красивыми и уютными станут наши города, если в их озеленении использовать имеющееся многообразие видов и сортов спирей!

Одним из таких мест в Москве является Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, в коллекциях дендрария и питомника которого сохранено 56 видов и сортов этих замечательных растений. Весь имеющийся ассортимент спирей прошел многолетние (от 5 до 25 лет и более) интродукционные испытания в условиях питомника Главного ботанического сада. Рекомендованы для озеленения в городских условиях только самые

Таблица 1. Видовое разнообразие спирей, размножаемых в питомнике ГБС РАН

| Название вида по очередности цветения | Время и продолжительность цветения, дни | Высота куста, диаметр куста, м | Форма куста | Описание вида |
|--|---|--------------------------------|----------------------------|---|
| Спирея остроазубренная <i>Spiraea arguta</i> Zbl. | V-VI 15-20 | 1,8 x 1,6 | Раскидистая, ажурная | Одна из самых декоративных спирей, чисто-белые многоцветковые зонтичные соцветия покрывают весь побег. Побеги растут до осени. Кустарник используется в одиночных, групповых и бордюрных посадках |
| С. альпийская <i>S. alpina</i> Pall. | V-VI 15-20 | 1,2 x 1,2 | Раскидистая | Очень эlegantный кустарник, с нежной листвой. Белые цветки собраны в полушаровидные соцветия. Зимостойкая. |
| С. серая <i>S. x cinerea</i> Sieb. | V-VI 15-20 | 1,3-1,7 x 1,8 | Рыхлая, раскидистая | Красивый, сильноветвистый кустарник. Белые цветки в щитковидных соцветиях покрывают побег сверху донизу. Засухоустойчивая, зимостойкая. |
| С. Тунберга <i>S. thunbergii</i> Sieb. | V-VI 15-20 | 1,2-1,5 x 1,5 | Плотная, раскидистая | Очень декоративный кустарник. Цветки белые душистые в полушпитковых соцветиях по 5-7 цветков. Не переносит засуху, плохо реагирует на избыток извести. Используется в одиночных и групповых посадках |
| С. извилистая <i>S. flexuosa</i> Fisch. | V-VI 15-20 | 1,5-1,7 x 1,8 | Конусовидная | Цветки белые крупные. Выступающие тычинки создают ореол вокруг полушаровидного соцветия. Декоративная листва, осенью становится желто-розовой. Морозоустойчива, переносит слабое затенение. |
| С. дубровколистная <i>S. chamaedryfolia</i> L. | V-VI 20-25 | 1,7 – 2,0 x 2,0 | Конусовидная, прямостоячая | Белые цветки до 1,5 см. в полушаровидных соцветиях. Осенью окраска листьев ярко - желтая. Газоустойчива, морозоустойчива, переносит слабое затенение. Используется для живых изгородей. |
| С. Вангутта <i>S. x vanhouttei</i> (Briot) Zbl. | V-VI 15-20 | 1,7-2,0 x 1,8 | Раскидистая, каскадная | Цветки чисто белые, густые полушаровидные соцветия покрывают весь побег. Осенью окраска листьев пурпурная. Газоустойчива, зимостойка, засухоустойчива. Используется для живых изгородей и одиночных посадок. |
| С. ниппонская <i>S. nipponica</i> Maxim. | VI 15-25 | 1,0-1,2 x 1,4 | Плотная, шаровидная | Бело-зеленые цветки собраны в обильные щитковидные соцветия по всему побегу. Осенью листья окрашиваются в яркие цвета разных оттенков. Светлолюбива, зимостойка. Используется в одиночных посадках и живых изгородах. |
| С. березолистная <i>S. betulifolia</i> Pall. | VI-VII 30-35 | 1,0 -1,2 x 1,0 | Шаровидная | Кремовые цветки собраны в полушаровидные соцветия на концах побегов. Яркая осенняя окраска листьев. Зимостойка, переносит затенение. |
| С. низкая <i>S. humilis</i> Pojark. | VI-VIII 40-50 | 0,5-0,7 x 0,7 | Компактная | Нежные кремово-розовые цветки собраны в шаровидные соцветия, которые формируют крупную метелку на конце побега. Осенью листья желтеют, зимостойка, светолюбива. Используется в бордюрных посадках. |

Таблица 1. Окончание

| Название вида по очередности цветения | Время и продолжительность цветения, дни | Высота куста и диаметр куста, м | Форма куста | Описание вида |
|--|---|---------------------------------|------------------------------|--|
| С. опушено-плодная <i>S. trichosperma</i> Nakai | VI - VII 20-25 | 2,0 x 2,0 | Рыхлая, раскидистая | Цветки белые в полусоничных соцветиях по всему побегу. Переносит затенение, зимостойка, хорошо черенкуется. Куст очень эффектен, используется в групповых посадках для создания аллей. |
| С. Бумальда <i>S. x bumalda</i> "Antony Waterer" | VI-IX 40-50 | 1,2 x 1,0 | Рыхлая, шаровидная | Яркие цветки карминово-красного цвета собраны в щитковидные соцветия на верхушке побега. Осенью листья желтеют, зимостойка, светолюбива. Требуется к почвам и влажности. |
| С. Бумальда "Crispa" | VI-VIII 40-50 | 0,5-0,6 x 0,8 | Компактная, раскидистая | Цветки розово-малиновые в конечных щитковидных соцветиях. Листья красивые глубоко зазубренные с волнистыми краями, при распускании малиновые. Зимостойка. Используется в одиночных посадках и при создании живых изгородей различной высоты. |
| С. Бумальда "Gold Flame" | VI- VIII 40-50 | 0,5-0,6 x 0,8 | Компактная, раскидистая | Цветки розово-малиновые в конечных щитковидных соцветиях. Очень яркая желто-оранжевая окраска листьев весной и в первой половине лета. Зимостойка. Используется в одиночных и групповых посадках. |
| С. японская <i>S. japonica</i> "Ruberrima" | VI-VIII 40-50 | 1,0 x 1,2 | Рыхлая, Шаровидная | Многочисленные щитковые соцветия на верхушках побегов в бутонах малиново-розовые, при распускании - карминово-розовые. Зимостойка, засухоустойчива. Групповые посадки. |
| С. японская <i>S. japonica</i> "Alpina" | VI- VIII 40-50 | 0,5-0,6 x 0,8 | Плотная, Шаровидная | Цветки в щитковидных соцветиях на концах побегов. В бутонах карминово-розовые, при распускании - нежно-розовые. Декоративный кустарник, благодаря компактной форме куста. Используется для создания долгоцветущих низких бордюров. |
| С. белая <i>S. alba</i> Du Roi | VII- VIII 40-50 | 1,5-2,0 x 1,5 | Конусовидная, раскидистая | Бело-розовые цветки собраны в крупные верхушечные метельчатые соцветия. Листья зеленая до конца сезона. Зимостойка, засухоустойчива. Используется в одиночных и групповых посадках. |
| С. Дугласа <i>S. douglasii</i> Hook. | VII- VIII 40-50 | 1,3 x 1,3 | Прямостоячая | Эффектна контрастная окраска темно-розовых верхушечных метельчатых соцветий и плотной серебристой листвы. Зимостойка. Рекомендуется для закрепления откосов, благодаря мощной корневой системе и высокой побегообразующей способности. |
| С. белоцветковая <i>S. albiflora</i> (Miq.) Zbl. | VII-IX 60-70 | 0,5 x 0,8 | Компактная, шаровидная | Цветки белые, душистые, собраны в плоские щитковидные соцветия. Красиво сочетается в групповых посадках со спireaми одинаковой высоты с розовыми и малиновыми соцветиями. Восполняет отсутствие белоцветковых видов во второй половине лета. |

устойчивые к антропогенным воздействиям, к заболеваниям, к неблагоприятным погодным условиям, самые декоративные по форме куста, соцветиям, наилучшие по продолжительности цветения. Все эти виды представлены в таблице с краткой характеристикой свойств.

Литература

- Состояние зеленых насаждений в Москве. Аналитический доклад по данным мониторинга 1997 г. – М.: Прима-Пресс, 1998. – 198 с.
- Якушина Э.И. Древесные растения и городская среда // Древесные растения, рекомендуемые для озеленения Москвы. – М.: Наука, 1990. – С. 5–14
- Рябова Н.В. Устойчивость видов жимолости к загрязнению среды // Древесные растения, рекомендуемые для озеленения Москвы. – М.: Наука, 1990. – С. 147–155.
- Рубцов Л.И., Лантев А.А. Справочник по зеленому строительству. – Киев: Будивельник, 1971. – 311 с.
- Плотникова Л.С. Спирей. Практическое пособие. – М.: Изд. дом МСП, 2004, – С. 1–42.

УДК 712.4:625.77

© Т.Б. Сродных, Е.И. Лисина, Е.Ю. Медведева

Состав и состояние насаждений бульваров в городах Урала

Т.Б. Сродных, Е.И. Лисина, Е.Ю. Медведева

Уральский государственный лесотехнический университет, Екатеринбург, Россия
E-mail: camomille@planet-a.ru

Structure and condition of plantings of parkways in cities of Urals Mountains

T.B. Srodnich, E.I. Lisina, E.Y. Medvedeva

The condition of plantings and specific structure in two parkways in two cities of Average Urals Mountains is described. Conclusions on density of planting of trees and bushes in parkways and on sanitary condition are done.

Бульвары, наряду со скверами, это самые распространенные и популярные объекты городской ландшафтной архитектуры. Являясь местами отдыха горожан, благоприятными и удобными транзитами в городской среде, они выполняют санитарно-гигиенические, микроклиматические и градостроительные функции. Эти линейные планировочные элементы уменьшают скорость ветра, поглощают пыль, газы, снижают шум, подчеркивают направление улицы, оформляют перспективы, подводящие к памятникам, монументам, зданиям с интересной архитектурой.

В современном Екатеринбурге много бульваров: исторических (дореволюционных) и времен «советского периода», требующих реконструкции и уже обновленных. В настоящее время в городе насчитывается 24 бульвара. В других городах Среднего Урала, из обследованных нами: Снежинске, Новоуральске, Асбесте – эта форма объектов ландшафтной архитектуры также довольно широко распространена.

Период создания большинства бульваров в г. Екатеринбурге относится к 50–80-ым годам XX века. Бульвары XIX в. и первой половины XX в. имеют упрощенную планировку и небольшой ассортимент видов растений даже после их реконструкции. Так, самые старые бульвары города – Верх-Исетский и на проспекте им. Ленина имеют не богатый ассортимент видов. Первый, которому около 200 лет, после двух реконструкций представлен всего тремя видами растений. Преобладающими на втором бульваре являются 4 вида растений. Здесь проводится поэтапная частичная реконструкция.

Бульвары более позднего периода, созданные в 70–80-е гг. XX в. в городах Урала, имеют значительно более разнообразный ассортимент видов. Так посадки на бульваре по ул. Посадской (Екатеринбург), созданные в конце 60-х гг. представлены 25 видами древесных и кустарниковых растений. На бульваре по ул. Волгоградской, где возраст насаждений 30–40 лет, отмечено 14 древесных и кустарниковых видов.

Мы рассмотрели два бульвара, расположенные в центре: один – г. Екатеринбурга, второй – г. Асбеста. Оба города расположены на Среднем Урале, в подзоне южной тайги с одинаковыми климатическими условиями.

Бульвар в Екатеринбурге (обозначим 1) имеет меридиональное направление, его длина около 900 м, расположен в центральной части улицы Мира - улицы районного значения с интенсивным движением транспорта. Два года назад на бульваре проведена реконструкция насаждений, в результате которой была удалена живая изгородь и наиболее поврежденные и угнетенные деревья и кустарники. После реконструкции посадки на бульваре стали более разреженными, ассортимент видов не увеличился.

Бульвар им. Победы в г. Асбесте (обозначим 2) имеет широтное направление и представляет собой одну из главных композиционных осей города. Он относительно молодой, был создан в 80-х гг. прошлого века.

Ширина бульвара значительна и составляет 100 м в его верхней части и 55 м – в нижней, его длина 890 м. Удачная планировка бульвара с учетом рельефа позволяет создать целый ряд видовых точек как на главной центральной оси бульвара – центральной прогулочной дорожке, так и с боковых аллей. Его функциональное назначение многопланово, он выполняет такие функции, как: рекреационная, средообразующая, экологическая, эстетическая, информационная, познавательная и мемориальная. Улица Победы не играет важной транспортной роли, интенсивность движения здесь не велика, экологическая ситуация лучше.

Обследование насаждений бульваров проводилось методом подеревной инвентаризации. Оценка санитарного состояния растений проводилась по пятибалльной шкале (Теодоронский, 1983).

На бульваре 1 ассортимент представлен 9 видами деревьев и 3 видами кустарников. Преобладающие виды, составляющие 5% и более от общего количества видов, показаны в табл. 1. Значительно преобладает один вид деревьев – яблоня ягодная. Кустарники представлены на 96% сиренью венгерской. По существу посадки бульвара представляют монокультуры. Как известно, искусственные фитоценозы монокультур менее устойчивы к неблагоприятным факторам среды. Высота насаждений на бульваре небольшая и колеблется в основном от 3,5 до 7 м. Лучшее развитие и санитарное состояние имеют липа мелколистная, яблоня ягодная и ясень пенсильванский. Плотность посадок составляет 210 шт./га деревьев и 26 шт./га кустарников.

На бульваре 2 ассортимент растений очень разнообразен – 33 вида (18 древесных и 15 кустарниковых видов). Характеристика преобладающих видов приведена в табл. 2. Из табл. 2 видно, что доли участия преобладающих видов более равномерны, чем на бульваре 1. Несмотря на более молодой возраст средняя высота преобладающих видов в целом здесь больше, а некоторые виды имеют лучшие биометрические показатели, чем на бульваре 1. Черемуха Маака на бульваре 2 имеет более высокие показатели по высоте и диаметру, чем на бульваре 1, хотя разница в возрасте составляет около 25 лет. Полагаем, что это связано с худшими экологическими условиями растений на бульваре 1. По последним данным наших исследований, черемуха Маака в уличных посадках зарекомендовала себя как вид не устойчивый к пыли и газам (Сродных, Савицкая, 1998; Сродных, Скорынина, 2008). Санитарное состояние растений на бульваре 2 также лучше (табл. 2). Это связано, в первую очередь, с возрастом насаждений и более благоприятной экологической ситуацией. Плотность посадок составляет 283 шт./га деревьев и 1182 шт./га кустарников. Большое количество кустарников связано с наличием большой длины живых изгородей.

Эти показатели плотности посадок близки к рекомендациям специалистов в прошлом веке. Во второй половине XX в. они составляли 330-350 шт./га деревьев и примерно 5 тыс. шт./га кустарников (Боговая, Теодоронский, 1990). В настоящее время мнение специалистов по плотности посадок изменилось, норматив значительно снижен и составляет для средней полосы 150 шт. на 1 га деревьев и 1200-1500 кустарников (Теодоронский, 2007). Плотность посадок деревьев – важный показатель, как с биологической, эстетической, так и с экономической точки зрения. Для такого значительного снижения плотности посадок, более, чем в 2 раза, требуется научное обоснование.

В настоящее время нормативы по плотности посадок на различных объектах озеленения для нашего Уральского региона разрабатываются. Мы так же считаем, что норматив должен быть уменьшен, но не так значительно. Мы предлагаем плотность посадок деревьев на бульваре – 180-220 шт. на 1 га. Но, скорее всего, плотность посадок растений на бульваре будет зависеть от приоритета его функционального назначения.

Таким образом, требуется уточнение рекомендаций по плотности посадок деревьев и кустарников, особенно для условий промышленных центров Урала и Сибири и разработка ассортимента видов для посадок на улицах городов и в том числе, на городских бульварах.

Литература

Боговая И.О., Теодоронский В.С. Озеленение населенных мест: учеб. пособие для вузов. – М.: Агропромиздат, 1990. – 239 с.

Таблица 1. Характеристика преобладающих видов деревьев и кустарников на бульваре в г. Екатеринбурге

| № п/п | Видовое название | Кол-во растений, % | Высота, м | Диаметр на высоте 1,3 м | Санитарное состояние, балл |
|-------|--|--------------------|-----------|-------------------------|----------------------------|
| 1 | Яблоня ягодная <i>Malus baccata</i> (L.) Borkh. | 56 | 6,8 | 13,2 | 3,8 |
| 2 | Липа мелколистная <i>Tilia cordata</i> Mill. | 16 | 13,7 | 28,0 | 3,8 |
| 3 | Черемуха Маака <i>Radus maackii</i> Rupr. | 10 | 6,0 | 19,2 | 2,9 |
| 4 | Клен ясенелистный <i>Acer negundo</i> L. | 6 | 8,2 | 12,5 | 3,3 |
| 5 | Ясень пенсильванский <i>Fraxinus pennsylvanica</i> March. | 6 | 16,0 | 24,8 | 3,4 |
| | Другие виды деревьев | 6 | | | |
| | Сирень венгерская <i>Syringa josikaea</i> Jacq. f. | 96 | 3,5 | - | 3,1 |
| | Другие виды кустарников | 4 | | | |

Таблица 2. Характеристика преобладающих видов деревьев и кустарников на бульваре в г. Асбесте

| № п/п | Видовое название | Кол-во растений, % | Высота, м | Диаметр на высоте 1,3 м | Санитарное состояние, балл |
|-------|---|--------------------|-----------|-------------------------|----------------------------|
| 1 | Яблоня ягодная <i>Malus baccata</i> (L.) Borkh. | 27 | 6,0 | 14,2 | 4,0 |
| 2 | Береза повислая <i>Betula pendula</i> Ehrh. | 21 | 14,4 | 24,3 | 4,1 |
| 3 | Черемуха Маака <i>Radus maackii</i> Rupr. | 10 | 8,0 | 21,1 | 3,4 |
| 4 | Боярышник сибирский <i>Crataegus sanguinea</i> Pall. | 10 | 4,5 | 8,7 | 3,5 |
| 5 | Клен ясенелистный <i>Acer negundo</i> L. | 7 | 7,1 | 19,3 | 3,3 |
| | Другие виды деревьев | 25 | | | |
| 1 | Сирень венгерская <i>Syringa josikaea</i> Jacq. f. | 21 | 3,7 | - | 4,0 |
| 2 | Боярышник сибирский <i>Crataegus sanguinea</i> Pall. | 20 | 3,0 | - | 3,8 |
| 3 | Рябина обыкновенная <i>Sorbus aucuparia</i> L. | 11 | 3,9 | - | 4,3 |
| 4 | Акация желтая <i>Caragana arborescens</i> Lam. | 13 | 2,2 | - | 3,7 |
| 5 | Роза морщинистая <i>Rosa rugosa</i> Thumb. | 6 | 1,1 | - | 3,8 |
| | Другие виды кустарников | 29 | | | |

- Сродных Т.Б., Савицкая С.В. Старые и новые бульвары Екатеринбурга – анализ состояния насаждений // Леса Урала и хозяйство в них. 200-летию лесного департамента России. – Екатеринбург, 1998. – Вып. 20.
- Сродных Т.Б., Скорынина О.В. Анализ состояния зеленых насаждений ул. Ленина г. Новоуральска // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России. Материалы IV Всероссийской научно-технической конференции студентов и аспирантов. – Екатеринбург, 2008. – Ч. 2. – С. 194–196.
- Теодоронский В.С. Методические указания по прохождению учебной практики специализации «Озеленение городов и населенных мест». – М., 1983. – 30 с.
- Теодоронский В.С. О мониторинге зеленых насаждений на объектах озеленения Москвы (к итогам работ с 1997 по 2007 г.) // Проблемы озеленения крупных городов. – М.: Прима, 2007. – Вып. 12. – С. 18–24.

УДК 630*273

© Н.Г. Суслова, Л.И. Аткина

Использование древесных растений в озеленении золоотвала ТЭЦ (г. Тюмень)

Н.Г. Суслова, Л.И. Аткина

Уральский государственный лесотехнический университет, г.Екатеринбург, Россия
E-mail: tacha@e1.ru

Use of woody plants in gardening a ash dump (Tumen)

N. Suslova, L. Atkina

The analysis of stand conditions of the woody plants which have occupied a ash dump is given. The stocking was a natural way. The characteristic of ash and level of earth waters is given. On object are carried out inventory and bare-rooted planting of common spruces. In conclusions the results of experiment are given and the opportunities of use of woody plants are analysed at gardening a ash dump.

Цель работы.

В данной работе приведены результаты изучения состояния естественных древесных насаждений, выросших на золоотвале, и оценена возможность использования как имеющихся, так и проектируемых видов растений при озеленении территории с обедненным субстратом – золой.

Характеристика объекта.

Исследуемый объект находится на окраине города Тюмени, рядом с деревней Букино и Тюменской ТЭЦ. В непосредственной близости к золоотвалу располагается парк Гилевская роща.

Территория, занятая золоотвалами, первоначально представляла собой пойму р. Туры с множеством небольших стариц и неглубоких проток. Превышение дренированных участков составляло не более 1 м над водной поверхностью. Для устройства шламонакопителей территория была оконтурена дамбами на которых размещались трубопроводы и дороги для автотранспорта, укрепленные тонким слоем щебня.

ТЭЦ прекратила работу по сжиганию торфа примерно 40 лет назад и перешла на беззольные виды топлива. С целью захоронения золы, земснаряды из прилегающих к ТЭЦ водоемов забирали донные песчаные отложения и в виде водной пульпы подавали на ТЭЦ, где в пульпу добавлялась зола. Водная смесь песка с золой по трубам направлялась в шламонакопители. Территория шламонакопителей на протяжении почти этого времени не была вовлечена в сельскохозяйственное использование и начала зарастать различными видами трав, деревьев и кустарников.

На данный момент территория общей площадью 100 га поделена на 2 участка (участок №1 – 54,0 га, участок №2 – 46,0 га).

Задачи и методика исследований.

Исходя из цели – анализ состояния древесных насаждений и возможность применения их в озеленении золоотвала, перед нами стояли следующие задачи.

1. Определение механического, фракционного и химического состава субстрата – золы, и наличие в нем бензапирена. Для определения этих показателей (Королева, 1975) в июне 2006 г. в прикорневом слое отбирались по 20 проб с участка субстрата и отправлялись в Центр госсанэпиднадзора (ЦГСЭН) г. Тюмени на анализ.
2. Определение уровня грунтовых вод. Для этого в июне 2006 г. были выкопаны 4 смотровые ямы глубиной 3–3,5 м на участке золоотвала №1 и 2 ямы глубиной 1,5 м в просадочных углублениях и 2 ямы глубиной 3–3,5 м на повышенной территории участка №2. Замерялся уровень вод в июле и первых числах ноября 2006 г.
3. Проведение фитотестирования по методике Тюменской ЛОС. Оно состояло в посадке 20 трехлетних сеянцев ели непосредственно в субстрат без внесения подкормок и какого-либо дальнейшего ухода. В течение двух лет шло наблюдение за экспериментом.
4. Проведение таксации насаждений согласно ОСТ 56-69-83.
5. Определение методом визуального обследования и путем изучения корневой системы жизненного состояния деревьев. Для определения глубины проникновения корней в толщу шлама было выкопано пять ям на каждом из участков. Прикопки делали у тополя бальзамического (*Populus balsamifera* L.) и осины (*Populus tremula* L.), как основных видов, заселивших золоотвал. Ямы копались на глубину наличия основной массы корней. Визуальное обследование заключалось в детальном осмотре деревьев преобладающих пород (осина, тополь бальзамический, облепиха (*Hippophae* L.), различные виды ив (*Salix*)). Особое внимание обращалось на размер, окраску, состояние листовой пластинки, прирост побегов, наличие вредителей и заболеваний.
6. Для выявления возможностей проведения реконструкции с использованием глифосата были заложены 3 участка на окраине массива, площадью 120 м², где обрабатывались пеньки от срубленных порослевых побегов тополя бальзамического и осины. Средняя высота побегов равна 2,5-3,0 м.
7. Водный раствор глифосата для обработки всех участков составил: по действующему веществу – 360 г/л, расход рабочего раствора – 300л/га.

Результаты исследований.

Установлено, что фракционный состав шлама варьирует в пределах от рыхлопесчаных почв до крупнопылеватых супесей (табл. 1).

Анализ почвенных образцов показал щелочную реакцию шлама (рН – 6,3–8,0), высокое содержание подвижных форм фосфора (88,1-419,2 мг/кг) и калия (136,3–391,6 мг/кг).

По содержанию подвижных форм азота, фосфора и калия изученный субстрат следует характеризовать как достаточно благоприятный для произрастания древесной и травяной растительности (табл. 2).

Отрицательное свойство шлама – способность к пылению при разрушении растительного покрова. Торф, сжигавшийся на ТЭЦ-1, не был загрязнен радионуклеидами и другими токсичными веществами техногенного происхождения. Аналогичный торф до сих пор используется в сельском хозяйстве в качестве органического удобрения. Тем не менее при его сжигании могли образоваться циклические канцерогенные вещества, которые через грибы и плоды деревьев и кустарников могут представлять опасность для человека, поэтому был проведен анализ шлама на содержание в нем бензапирена.

Установлено, что содержание бензапирена составляет < 0,0012 мг/кг, что значительно ниже фоновых значений в лесных почвах и не представляет опасности при потреблении в пищу плодов и грибов на территории будущего дендропарка (ПДК по бензапирену в почве – 0,02 мг/кг).

После перехода ТЭЦ на беззольные виды топлива, на первоначально выровненной поверхности зольников, в местах бывших стариц и проток, образовались просадочные углубления различной формы глубиной 1,5–2,5 м. В настоящее время на повышенных участках толща шлама колеблется в пределах 1–2 м, а уровень грунтовых вод в межливный период превышает 1,5 м. В просадочных углублениях, как показало исследование, уровень грунтовых вод в июле 2006 г составил 0,2–0,6 м, в первых числах ноября – 0,8–1,2 м.

Фитотестирование методом посадки 20 сеянцев ели обыкновенной (*Picea abies* (L.) Karst.) дало следующие результаты. Через год (2007 г.) после посадки ушло 5 елей, средний прирост оставшихся 15 экземпляров составил 2,9 см. В 2006 г. не было найдено ни одного живого сеянца. Это можно объяснить засушливым летом и отсутствием какого-либо ухода в течение двух лет.

Почвенные раскопки показали, что корни тополей бальзамических и осины проникают в шлам на глубину более 0,8 м. Препятствием для их роста служат уплотненные прослойки в шламе, встречающиеся на разных глубинах от 0,3 до 1,5 м.

Визуальное обследование показало, что влияние токсичности шлама на растения не прослеживается. Листовые пластинки всех деревьев нормальных или укрупненных размеров, полностью зеленые. У всех деревьев и кустарников хороший прирост в высоту и по диаметру. У сосны обыкновенной (*Pinus silvestris* L.) прирост в высоту достигает 80 см. Расселение деревьев и кустарников сдерживается конкуренцией травяного покрова

Таблица 1. Фракционный состав шлама

| Размер фракции | Содержание фракции, % | |
|---------------------------|---|---------------|
| | Зольник №1 | Зольник №2 |
| 1-0,25 мм | 23,0 | 55,0 |
| 0,25-0,05 мм | 22,4 | 27,1 |
| 0,05-0,01 мм | 38,9 | 15,5 |
| 0,01-0,005 мм | 9,4 | 1,2 |
| 0,005-0,001 мм | 4,7 | 1,2 |
| <0,001 мм | 1,6 | 0,0 |
| Физическая глина <0,01 мм | 15,7 | 2,4 |
| Характеристика почвы | Супесчаная крупнопылеватая | Рыхлопесчаная |
| НД на метод испытания | Агрохимические методы исследования почв, 1975 | |

и практически ежегодным выгоранием ветоши трав в весенний период. Весенние пожары уничтожают самосев деревьев и кустарников, и только осина и тополь бальзамический, размножающиеся корневыми отпрысками, постепенно расширяют занятые ими территории. Под пологом сомкнувшихся куртин деревьев травяной покров редкий, не образует большого количества сухой ветоши, поэтому деревья в куртинах повреждаются огнем только по периферии.

В результате исследований установлено, что в настоящее время на территории шламонакопителей произрастает 9 видов деревьев и кустарников, занимающих площадь около 40-60% территории, на отдельных участках - до 70%. Тополя приурочены, в основном, к обвалкам шламонакопителей, ивы – к переувлажненным участкам.

Наиболее распространены на участке № 1 (рис. 1.): осина – 41%; тополь бальзамический – 23%; различные виды ив – 19%. Среди порослевых экземпляров примерно такая же картина (рис. 1.): осина – 50%; береза повислая – 21%; ивы – 12%.

На территории зольника №2 среди ярусообразующих деревьев наиболее широко представлены (рис. 2.): осина – 76%; тополь бальзамический – 11%; различные виды ив – 11%. Среди порослевых отпрысков примерно такое же соотношение (рис. 2): ивы – 83%; тополь бальзамический – 10%; осина – 7%.

На значительные площади распространены экземпляры сосны обыкновенной, облепихи, березы повислой (*B. pendula* Roth). Вдоль дорог по обвалкам много экземпляров яблони сибирской (*Malus baccata* (L.) Borkn), шиповника (*Rosa rugosa* Thunb.), рассеянно встречаются рябина черноплодная (*Aronia melanocarpa* Elliot), вишня степная (*Cerasus fruticosa* Pall.)

В течение двух лет изучалось влияние глифосата на отрастание порослевых побегов на пеньках тополя бальзамического и осины. Так, летом 2007 г. отмечено в среднем 2 побега от одного пенька (средний диаметр пенька 1 см). Летом 2008 г. среднее количество побегов от этих же пней 3 штуки при среднем значении прироста за 2 года – 80 см. Общим для двух лет наблюдения является то, что количество отмерших пеньков от общего числа обработанных равно примерно 10%.

Выводы.

Анализ состояния субстрата золы показал, что она вполне подходит для произрастания растений: содержание бензапирена ниже фоновых значений в лесных почвах (<0,0012 мг/кг), наблюдается высокое содержание подвижных форм фосфора (88,1–419,2 мг/кг) и калия (136,3–391,6 мг/кг), что благоприятно сказывается на росте растений. Отрицательное свойство шлама – это склонность к пылению, поэтому помимо химических

Таблица 2. Данные лабораторных испытаний почвенных образцов с участков №1 и №2

| Наименование показателя | Участок, глубина взятия образца | | | |
|-------------------------|---------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| | №1, 2-5см | №1, 50-60см | №1, 5-10 см | №2, 5-10 см |
| Фосфор общий, мг/кг | 129,1 | 88,1 | 419,2 | 2,63 |
| Калий общий, мг/кг | 342,2 | 136,3 | 391,6 | 341,0 |
| Кислотность pH | 6,36 | 6,66 | 8,03 | 7,85 |
| Азот нитратный, мг/кг | <1,0 | <1,0 | 1,2 | <1,0 |
| Азот аммонийный, мг/кг | 3,0 | 0,8 | 4,0 | 0,8 |

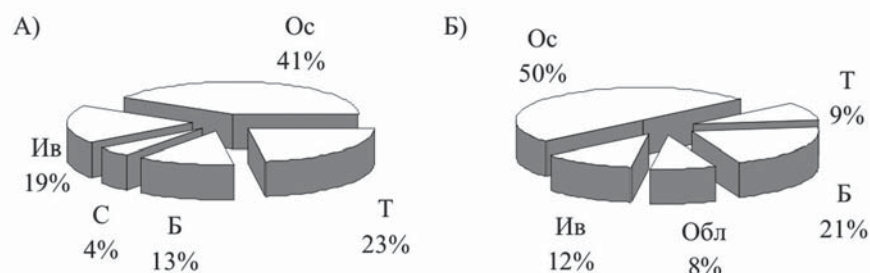


Рис. 1. Соотношение видов древесных растений на зольнике №1. А) – деревья с диаметром более 3 см; Б) – поросль.

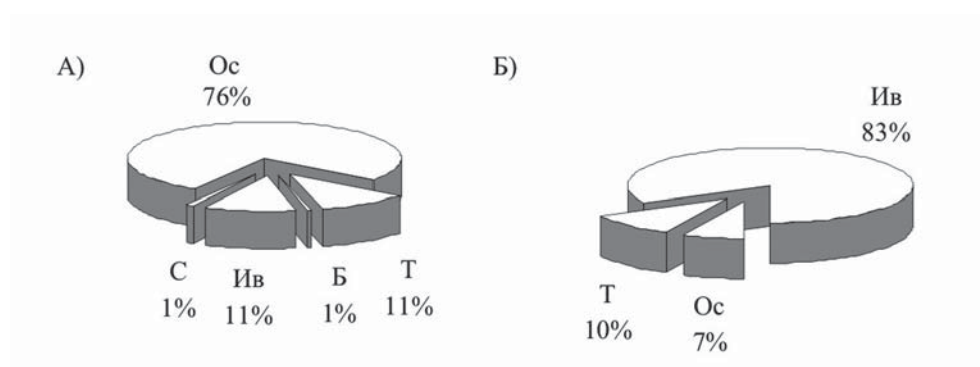


Рис. 2. Соотношение видов древесных растений на зольнике №2. А) – деревья с диаметром более 3 см; Б) – поросль.

способов закрепления поверхности возможна высадка в этих целях древесно-кустарниковых растений.

Важным показателем при анализе возможностей использования нарушенной территории под посадку древесных растений является уровень грунтовых вод. Замер уровня на золоотвале Тюменской ТЭЦ показал, что в меженный период он равен 1,5 м на повышенных участках и от 0,2-0,6 м в июне до 0,8-1,2 м в ноябре в просадочных углублениях. По нормам допустимая минимальная глубина залегания грунтовых вод для территории под древесно-кустарниковые посадки – 1,2 м (Аверьянов, 2005).

Фитотестирование, основанное на посадке сеянцев ели обыкновенной, закончилось на второй год из-за гибели посадочного материала, тем не менее, позволяет утверждать, что высадка культурных сеянцев возможна при уходе за ними (подкормки, полив, притенение).

Визуальное обследование и инвентаризация насаждений показали, что видовой состав достаточно разнообразен для условий естественного зарастания и может быть расширен породами, прошедшими испытания в Тюменской лесной опытной станции.

Литература

- Аверьянов А.П. Учебно-методическое пособие по выполнению курсового проекта по осушению сельскохозяйственных земель в Нечерноземной зоне РФ. – М.: МГУП, 2005.
- Королева И.Е. Агрохимические методы исследования почв М. Наука. 1975. – 446 с.
- ОСТ 56–69–83 Пробные площади лесоустойчивые. Методы закладки. – М., 1983.
- СанПиН 42–128–4433–87 “Санитарные нормы допустимых концентраций химических веществ в почве”.

УДК 635.925 + 582.4/9: 574.2(571.63)

© Л.А. Федина

Растения природной флоры в озеленении г. Уссурийска (Приморский край)**Л.А. Федина**

Государственный природный заповедник «Уссурийский» им. В.Л. Комарова,
г. Уссурийск, Россия
E-mail: triton.54@mail.ru

The plants of the natural flora in the planting trees and shrubs in Ussuriisk (Primorskii Region)

L.A. Fedina

The planted areas are obligatory for every town. They attach the unique appearance to it, serving as the town visiting card. The town Ussuriisk was founded in 1866. Nowadays four town parks and fifty-six squares are functioning in Ussuriisk, the population of which is 181300 persons. According to our data the dendroflora of the inspected area of the Ussuriiskii areal includes 58 species (the composition of the dominant species is represented by the table). In 30 kilometres from the town the state reserve of FEO RSA by V.L. Komarov is located. According to the latest data of the flora survey 865 species of the vascular plants are growing in the reserve, among them 67 species of trees, 75 – of bushes, 11 – wood lianas. The wood species of the natural flora are not enough in the town planting trees avoid shrubs in Ussuriisk.

Озеленённые территории являются обязательными для каждого города, которые придают ему неповторимый облик, служащий городской визитной карточкой. Основным условием для городской зоны становятся зелёные насаждения, которые вынуждены жить в новых рамках, резко отличающихся от их естественной среды обитания. Эффективность исполнения как санитарного, так и эстетического функционирования зелёного строительства в городской черте, зависит от их видового состава. Этой тематике посвящен ряд публикаций (Василюк, Таранкова, 1970, Розенберг, 1949; Денисов и др., 2005; Шихова, Полякова, 2006; Качура, Кузина, 1965; Озеленение городов ДВ, 1975; Озеленение городов Приморского края, 1987 и др.). Ещё меньше научных публикаций о древесно-кустарниковых растениях, высаживаемых в крупном промышленном г. Уссурийске. Он расположен в юго-восточной части Раздольно-Ханкайской низменности, в месте слияния рек Раздольная, Раковка, Комаровка, немногим более чем в ста км к северу от столицы Приморского края – Владивостока. Город Уссурийск был основан в 1866 г. переселенцами из Астраханской и Воронежской губерний на территории некогда процветавшего Бохайского государства. Прошли десятки лет, прежде чем на этом месте образовалось село Никольское. Строительство в 1891 г. Транссибирской магистрали способствовало превращению села в крупный железнодорожный узел. В 1898 г. поселению присвоен статус города, а с 1957 г. получил название – Уссурийск. По последним данным (2007), численность населения – 181300 человек. В настоящее время в городе 56 скверов, четыре городских парка. По нашим данным дендрофлора обследованной территории селитебной зоны г. Уссурийска составляет 58 видов (доминантный состав приведен в табл. 1). Названия растений приведены согласно 8-томной сводке «Сосудистые растения»... (1985–1996).

Примечание: жизненные формы деревьев (Д) 5 1.1 – широколиственные высокие, 1.2 – мелколиственные высокие, 1.3 – узколиственные высокие; 11.1 – широколиственные низкие, 11.2 – мелколиственные низкие, 11.3 – узколиственные низкие, 111.1 – темнохвойные высокие, 111.2 – светлохвойные высокие, 111.3 – летнехвойные высокие. Жизненные формы кустарников (К): аэроксильный – Ка, геоксильный – Кг. Экологические группы растений: ГМ – гигромезофиты, Мз – мезофиты, МГ – мезогигрофиты, Гг – гигрофиты, Кс – ксерофиты, КМ – ксеромезофиты, МК – мезоксерофиты, МП – мезопсихрофиты. Высокие деревья (выше 20 м во взрослом состоянии); низкие деревья (до 10 м). В последнем столбце приведены количественные показатели высадки саженцев осенью 2005 и весной 2006 гг.

Всего за 2006 г. высажено 37 тысяч древесно – кустарниковых растений, в 2007 г. – 39, а 2008 г. – более 130. Доминирующими видами древесных растений на улицах города стали: *Betula platyphylla*, *Fraxinus mandshurica*, *F. pennsylvanica*, *Ulmus pumila* *U. japonica*,

Интересно заметить, что в посадках практически отсутствуют представители из семейства Araliaceae Juss. – аралиевых. Изредка можно встретить в зелёном наряде города древесные лианы. Кроме *Vitis amurensis* Rupr. – винограда амурского, используемого в зелёном строительстве, отмечен *Ampelopsis brevipedunculata* (Maxim.)

Таблица 1. Основной состав зелёных насаждений г. Уссурийска

| Семейство | Вид растения | Жизненная форма | Экологическая группа | Примечание |
|--------------------------------------|---|-----------------|----------------------|--|
| Oleaceae Hoff. et Link - Маслиновые | <i>Fraxinus mandshurica</i> Rupr. Ясень маньчжурский | Д.1.1 | ГМ | 2005-2006 -1400 |
| | <i>F. pennsylvanica</i> Marsh. - Я. пенсильванский | Д 1.1 | Км | Адвентивный, введенный в культуру |
| | <i>Ligustrina amurensis</i> Rupr. - Трескун амурский | Ка - Дц | Мз | |
| | <i>Syringa vulgaris</i> L. - Сирень обыкновенная | Ка - Дц | Мз | Адвентивный, введенный в культуру |
| | <i>Forsythia ovata</i> Nakai Форзиция яйцевидная | Кг 11 | Мз | 120 Адвентивный, введенный в культуру |
| Hydrangeaceae Dumort. - Гортензиевые | <i>Philadelphus tenuifolius</i> Rupr. et Maxim. - Чубушник тонколистный | Кг 1 | Мз | 120 |
| Cornaceae Dumort. - Кизилловые | <i>Swida alba</i> (L.) Opiz -Свидина белая | Кг 1 | МГ | 200 |
| Salicaceae Mirb. - Ивовые | <i>Populus koreana</i> Rehd. - Тополь корейский | Д 1.1 | МГ | 570 |
| | <i>P. pyramidalis</i> Rozier - Тополь пирамидальный | Д 1.2 | КМ | 400 Адвентивный, введенный в культуру |
| | <i>Salix caprea</i> L. - Ива козья | Д 11.2 | Мз | 320 |
| Betulaceae S.F. Gray - Берёзовые | <i>Betula platyphylla</i> Sukacz. - Берёза плосколистная | Д 1.2 | Мз | |
| Aceraceae Juss. - Клёновые | <i>Acer ginnala</i> Maxim. - Клён гиннала | Ка - ДЦ | Мз | 206 |
| | <i>A. mono</i> Maxim. К. моно | Д 1.1 | Мз | 180 |
| Caprifoliaceae Juss. - Жимолостные | <i>Weigela praecox</i> (Lemoine) Bailey -Вейгела ранняя | Кг 11 | МК | |
| Rutaceae Juss. - Рутовые | <i>Phellodendron amurense</i> Rupr. - Бархат амурский | Д 1.1 | Мз | 208 |
| Rosaceae Juss. - Розовые | <i>Armeniaca mandshurica</i> (Maxim.) B. Skvortz. -Абрикос маньчжурский | Д 11.1 | МК | 470 |
| | <i>Cotoneaster lucidus</i> Schlecht. - Кизильник блестящий | Кг 1 | Кс | Адвентивный, введенный в культуру 50 |
| | <i>Pyrus ussuriensis</i> Maxim. - Груша уссурийская | Д 11.1 | Мз | 230 |
| | <i>Crataegus maximowiczii</i> С.К.Schneid. - Боярышник Максимовича | Ка-Дц | Мз | 30 |
| | <i>Malus mandshurica</i> (Maxim.) Kom. - Яблоня маньчжурская | Д 11. 1. | Мз | 50 |
| | <i>Microcerasus tomentosa</i> (Thunb.) Eremine et Juscher - Вишня войлочная | Кг 1 | Мз | Адвентивный, натурализовавшийся |
| | <i>Radus avium</i> Mill. - Черёмуха обыкновенная | Д 11.1 | МГ | |
| | <i>P. taackii</i> (Rupr.) Kom. - Ч. Маака | Д 11. 1 | Мз | |

Таблица 1. Окончание

| Семейство | Вид растения | Жизненная форма | Экологическая группа | Примечание |
|---|---|-----------------|----------------------|--|
| | <i>Physocarpus opulifolia</i> (L.) Maxim. - Пузыреплодник калинолистный | Кг 1 | Мз | 300 Адвентивный, введённый в культуру |
| | <i>Sorbus aucuparia</i> L. - Рябина сибирская | Д 11. 1 | Мз | |
| | <i>Spiraea beauverdiana</i> Schneid. - Таволга Бовера | Кг 111 | МК | 200 |
| | <i>S. salicifolia</i> L. - Т. иволистная | Кг 11 | Гг | 200 |
| Grossulariaceae DC. - Крыжовниковые | <i>Ribes mandschuricum</i> (Maxim.) Kom. Смородина маньчжурская- | Кг 11 | Мз | 100 |
| Ulmaceae Mirb. - Ильмовые | <i>Ulmus pumila</i> L. - Вяз мелколистный | Д 11. 2 | Мз | 7400 |
| Juglandaceae A. Rich. ex Kunth - Ореховые | <i>Juglans mandshurica</i> Maxim. - Орех маньчжурский | Д 1.1 | Гм | 210 |
| Tiliaceae Juss. - Липовые | <i>Tilia amurensis</i> Rupr. - Липа амурская | Д 1.1 | Мз | |
| Pinaceae Lindl. - Сосновые | <i>Larix gmelinii</i> (Rupr.) Rupr. Лиственница Гмелина | Д 111. 3 | Мз | 200 |
| | <i>Pinus sylvestris</i> L. - Сосна обыкновенная | Д 111. 2 | Мз | Адвентивный, введённый в культуру |
| | <i>Abies holophylla</i> Maxim. - Пихта цельнолистная | Д 111.1 | Мз | |

Trautv. - виноградовник коротконожковый. Также беден видовой состав голосеменных в черте города. Посадки из хвойных пород можно наблюдать на вновь открываемых заправочных. Зелёному строительству в городе всегда уделялось большое внимание. Так, согласно архивным материалам, из Протокола заседания Исполкома Ворошиловского городского Совета от 7 мая 1941 г. §9 гласит о проведении весеннего декадника по озеленению города: в парке «Зелёный остров» провести посадку 400 шт. деревьев, на пришкольных участках –1000, на больничных площадях –500. В выписке №13 от 23 июня 1941 г. говорится о зелёных насаждениях и охране садов, парков, площадей, скверов, газонов. В 1942 г. высадили 500 деревьев весной и 250 осенью. В последующие годы объёмы посадок были увеличены. План по озеленению города в 1948 г. выполнен на 155 %. Посажено всего декоративных древесно – кустарниковых растений более 60 тысяч. В 1949 г. на улицах высажено –3000 деревьев. Основными видами в посадках стали: тополь, вяз, акация, а также плодово–ягодные: слива, груша, яблоня и малина. За пределами городской границы, в 30 км от районного центра, расположен государственный природный заповедник «Уссурийский» им. В.Л. Комарова ДВО РАН. В настоящее время заповедная флора сосудистых растений представлена 865 видами. Из них 67 видов деревьев, 75 кустарники и 11 – древесные лианы (Федина, 2005). Анализируя флористический состав (дендрофлору) в естественной среде обитания, с зелёными насаждениями в г. Уссурийске, можно сделать вывод, что древесные виды природной флоры представлены не достаточно разнообразно. В спектре семейств преобладает сем. Rosaceae, как по числу видов, так и родов. Нельзя не заметить, что зелёный наряд стал выглядеть эффектнее за счёт красиво цветущих травянистых, а частично используемый ассортиментный список дендрофлоры (более чем 300 видов) подразумевает возможность для более широкого применения зоны деятельности озеленителей.

Литература

Василюк В.К., Таранкова Т.И. Первые итоги интродукции древесно–кустарниковых пород в Ботаническом саду // Деревья, кустарники, многолетники для озеленения юга Дальнего Востока. – Владивосток, 1970. – С. 5–26.

- Денисов Н.И. и др. Декоративные деревья, кустарники и лианы в Приморье. – Владивосток: ДВО РАН, 2005. – 211 с.
- Качура Н.Н., Кузина П.В. Декоративные растения для зелёного строительства в Приморье. – Владивосток: Дальневост. кн. изд-во, 1965. – 86 с.
- Розенберг В.А. Озеленение населённых пунктов Приморского края. – Владивосток: Примиздат, 1949. – 106 с.
- Сосудистые растения советского Дальнего Востока. В 8 т. / Под ред. С.С. Харкевича. – Л.–СПб.: Наука, 1985 – 1996.
- Федина Л.А. Современная история изучения сосудистых растений Уссурийского заповедника // Результаты охраны и изучения природных комплексов Сихотэ-Алиня. Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию со дня образования Сихотэ-Алинского гос. заповедника. – Владивосток, 2005. – С. 506 – 511.
- Шихова Н.С., Полякова Е.В. Деревья и кустарники в озеленении города Владивостока. – Владивосток: Дальнаука, 2006. – 236 с.

УДК 58.006

© Г.А. Фирсов, И.В. Фадеева, А.В. Волчанская

Перспективный ассортимент городских зеленых насаждений Санкт-Петербурга

Г.А. Фирсов¹, И.В. Фадеева², А.В. Волчанская¹

¹Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН

E-mail: gennady_firsov@mail.ru botsad_spb@mail.ru

²Санкт-Петербургская Государственная Лесотехническая академия им. С.М. Кирова.

Санкт-Петербург, Россия

E-mail: butvik@mail.ru

Promising assortment of city planting of Saint-Petersburg

G.A. Firsov, I.V. Fadeyeva, A.V. Volchanskaya

The assortment of 222 taxa of ligneous plants of different groups of growth and living forms (trees, shrubs, lianas, dwarf shrubs and subshrubs) promising for city planting of Saint-Petersburg, North-Western Russia, and including winter hardy and decorative species and cultivars, have been elaborated and discussed.

Начиная с первых работ по интродукции древесных растений (Фальк, 1766; Регель, 1858; Шредер, 1861 и др.)? выделялись виды, перспективные для озеленения в условиях Санкт-Петербурга. Основным фактором, ограничивающим интродукцию древесных растений и возможность их более широкого разведения, являлась и является их недостаточная зимостойкость. С самого начала растения стали подразделяться на группы по степени зимостойкости и, соответственно, перспективности (Фишер, 1837; Регель, 1858; Шредер, 1861 и др.). Э.Л. Вольф (1917) из испытанных им 3350 пород (по его данным) за 30 лет своей деятельности около половины (примерно 1650 видов и форм) считал пригодными по своей зимостойкости для разведения под Петроградом. В конце XX века (Булыгин, Связева, Фирсов, 1991) число зимостойких видов и форм, выращиваемых в арборетумах города, составляло 50-60%, то есть, примерно как во времена Вольфа. Таким образом, лишь около половины видов, культивируемых в ботанических садах, оказываются пригодными по своей зимостойкости для более широкого внедрения в культуру (а из-за ряда других лимитирующих факторов это число еще меньше).

В настоящее время известно более 270 видов и форм, которые можно встретить в садах и парках Санкт-Петербурга (Булыгин, Связева, Фирсов, 1991; Цвелев, 2000 и др.). Однако большинство их не имеют сколько-нибудь заметного физиономического значения, и встречаются лишь в отдельных местах единичными особями. Обследования городских садов и парков Санкт-Петербурга, проводимые в последние годы (Егоров, Фадеева, 2003; Фирсов, Егоров, Орлова, 2008) позволяют расширить список видов и форм, известных к настоящему моменту в озеленении города.

После Вольфа по разным группам растений давали свои рекомендации В.В. Уханов (1952); Н.М. Андронов (1953); Головач (1973); Фирсов, Орлова, Волчанская, 2008 и др. Для ряда видов прямые рекомендации по их разведению в Ленинграде и на Северо-Западе РСФСР приведены в «Деревьях и кустарниках СССР» (1949-1962). Большое внимание деревьям и кустарникам, перспективным для озеленения Ленинграда, уделял Н.Е. Булыгин (Булыгин, 1979; Булыгин, Ходаков, 1977; Булыгин, Фирсов, 1992 и др.). Итоговые, наиболее полные рекомендации для Санкт-Петербурга им даны в одной из своих последних работ (Булыгин, 2000). Он подчеркивал, что для Санкт-Петербурга очень важным, является постепенное качественное обогащение дендрофлоры, особенно в крупных садах, парках и лесопарках. При сравнении дендрофлоры Санкт-Петербурга с дендрофлорой городов соседних скандинавских стран (Firsov, Buligin, Thogersen, 1994) особенно заметна нехватка декоративных форм и культиваров. В разработанный на кафедре ботаники и дендрологии ЛТА (Санкт-Петербургской государственной лесотехнической академии им. С.М. Кирова) ассортимент древесных растений вошло 33 вида и формы хвойных и 170 видов и форм лиственных разных жизненных форм, в том числе 116 новых видов и форм для производственной культуры.

На протяжении XVIII-XX веков разными авторами зачастую одни и те же виды признавались и как абсолютно непригодные для интродукции и вымерзающие в открытом грунте, и как перспективные. Причина подобных разноречивых сведений кроется главным образом, в периодически меняющихся климатических, прежде всего термических условиях, при которых проводились наблюдения над растениями. А иногда наблюдения охватывали слишком короткий период лет, или рекомендации вообще давались без учета мониторинга за древесными растениями в интродукционных центрах. Тогда как при оценке перспективности использования древесных растений в лесном и лесопарковом хозяйстве, зеленом строительстве необходимо учитывать их реакцию на различные биоклиматические циклы, как ранне-теплые, так и поздне-холодные, брать во внимание воздействие на них аномально теплых и аномально суровых зим.

В предлагаемый нами список перспективных для озеленения Санкт-Петербурга древесных растений входят только новые, не встречающиеся в городе таксоны. Это 222 вида и формы, в том числе 89 деревьев, 115 кустарников, 14 лиан и отдельные представители полукустарников и кустарничков. Они могут использоваться для самых разных типов посадки: как солитерные, в группах, массивах, для облесения склонов и неудобных мест, для вертикального озеленения, в альпийских горках и в садах непрерывного цветения, для живых изгородей и защитных полос, и как почвопокровные.

При составлении списка рекомендуемых видов положены в основу следующие принципы. В первую очередь предлагаемые растения представляют интерес как вполне и сравнительно зимостойкие (I-II групп по био-экологической группировке Э.Л. Вольфа (1917)). Из зимостойких рассматривались как перспективные лишь те растения, которые имеют выгодные преимущества (по уровням адаптации, скорости роста, декоративным качествам и др.), морфологические и фенологические отличия от уже применяемых в озеленении древесных экзотов. По ним есть надежные данные многолетнего мониторинга в ботаническом саду Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН (БИН) и других садах и парках города в разные биоклиматические циклы и различной метеорологической ситуацией, как благоприятной, так и неблагоприятной для растений. Учтено наличие местной семенной базы и возможность размножения вегетативным путем. Если предполагается привлечение инорайонного материала, то в ассортимент предлагаются самые зимостойкие и наиболее надежные виды. При этом одной из важнейших задач было отразить биоразнообразие современной дендрофлоры Санкт-Петербурга, охватить представителей различных родов и семейств, разные группы как по географическому происхождению и жизненным формам, так и по своему функциональному назначению, а также по экологическим требованиям. Как справедливо отмечено Н.Е. Булыгиным (2000), более разнообразны по составу дендроценозы устойчивее, долговечнее и функционально эффективнее тех, которые представлены всего несколькими видами. Экологическая устойчивость и долговечность, эффективность санитарно-гигиенических и эстетических свойств определяются прежде всего их таксономическим разнообразием, а кроме того, соответствием экологических свойств древесных растений экологическим условиям объектов озеленения. Предлагаемый для внедрения список включает древесные от *Rhododendron camtschaticum* Pall. – полукустарничка, одного из самых маленьких рододендронов флоры России до *Acer rubrum* L. – крупного паркового дерева. Для вертикального озеленения перспективны такие виды, как *Aristolochia manshuriensis* Kom. – мощная лиана до 15 м выс. с толстыми стеблями, крупными округлыми листьями и оригинальными цветками. Предлагаются несколько видов «Красной книги» России (*Microbiota decussata* Kom., *Picea glehnii* (Fr. Schmidt) Mast., *xSorbocotoneaster pozdnjakovii* Pojark. и др.), включая те, что в природных популяциях находятся в критической ситуации – это будет способствовать их сохранению ex-situ.

В список предлагаемых для озеленения Санкт-Петербурга включено более 80 красивоцветущих древесных растений, 28 видов и 22 формы вечнозеленых и листопадных хвойных, множество декоративно-лиственных

растений, красивых в период созревания плодов и в осенней окраске листьев, растений с разными экологическими требованиями: как светолюбивые, так и теневыносливые, как засухоустойчивые, так и более влаголюбивые, как для открытых, так и для защищенных мест.

С учетом тенденции в направлении потепления климата, которая заметно проявляется в 90-х годах XX века и в первом десятилетии XXI века, включены виды, более длительно вегетирующие, с разными, в том числе не только с ранними, но и относительно поздними и растянутыми сроками цветения, поздним созреванием плодов, не только с короткой, но с более длительной продолжительностью роста побегов. Особое внимание уделено тем из них, которые могут украсить городские парки, сады, улицы и скверы большее время и в разные сезоны года, с феноэтапов «Оживления весны» (красивоцветущие *Forsythia japonica* Makino var. *saxatilis* Nakai и *Rhododendron ledebourii* Pojark.) до «Золотой осени» (*Acer pseudosieboldianum* (Pax) Kom.). Такие виды, как *Acer tegmentosum* Maxim. и различные хвойные, декоративны в течение всего года своей корою, формой кроны, вечнозеленой хвоей и другими качествами.

Обращено внимание на виды и формы, которые уже есть в городских зеленых насаждениях (иногда представлены случайными, единичными или вообще единственными экземплярами), но заслуживающие более широкого применения. Целый ряд из них не могут являться видами массового распространения (по своим биологическим особенностям, из-за сложности агротехники, по эстетическим свойствам и т.д.). Тем не менее, следует стремиться перевести лучшие из них из единичного, по возможности, хотя бы в ограниченный ассортимент. Таких особенно интересных таксонов, по-нашему мнению, насчитывается 38 (*Acer saccharinum* L., *Berberis koreana* Palib. и др.). В дальнейшем этот список может быть расширен.

Для целей озеленения в условиях крупного промышленного города помимо зимостойких пригодны газодымостойкие растения, обладающие хорошими санитарно-гигиеническими и эстетическими свойствами. Необходимо учитывать отношение к почвенным условиям. В некоторых случаях ограничивающим фактором для использования являются ядовитые свойства растения (*Juniperus sabina* L.). При озеленении объектов ограничением могут быть и размеры дерева во взрослом состоянии.

Многолетний мониторинг при разных сочетаниях метеорологической ситуации подтвердил необходимость более дифференцированных и региональных оценок повреждаемости растений морозами, поскольку одни и те же виды имеют различную степень обмерзания в разных районах города из-за его экологической неоднородности и в разных типах лесорастительных условий. На интенсивно продуваемых местах зимой в городе могут сильно повреждаться даже достаточно зимостойкие деревья и кустарники, включая виды местной флоры. В загородной среде зимостойкость растений, как правило, заметно ниже по сравнению с таким «островом тепла», каким является Санкт-Петербург.

Конкретные разработки ассортимента по каждому объекту должны осуществляться с учетом фактической загрязненности объекта промышленными выбросами, принимая во внимание ветровой и почвенный режим, рельеф и свойства самих растений, не забывая об их дымо-газоустойчивости, равно как других экологических и биологических свойствах. Сильная задымленность воздуха промышленными выбросами является причиной, лимитирующей культуру большинства хвойных. Поэтому посадки почти всех видов зимнезеленых голосеменных, особенно с большой продолжительностью жизни хвои, должны планироваться в районах города с пониженной загрязненностью атмосферы.

К сожалению, на Северо-Западе России редко или вообще не используются в озеленении многие виды местной флоры. Среди них есть красивоцветущие (*Atragene sibirica* L.), редкие и исчезающие – *Myrica gale* L. входит в Красную книгу России. Среди аборигенных видов дендрофлоры представлено разнообразие жизненных форм, от кустарничков, которые могут использоваться на альпийских горках, до высоких деревьев.

В связи с потеплением климата ранее рекомендовавшиеся отдельные виды стали неустойчивыми или обмерзают в аномально теплые зимы XXI века так сильно, что перестали быть перспективными. *Ulmus glabra* Huds. 'Camperdownii', которому дал положительную характеристику Н.Е. Булыгин (2000), стал неперспективным, несмотря на высокие декоративные качества, в связи с распространением голландской болезни, одной из причин появления которой, вероятно и было потепление климата. В парке-дендрарии БИН летом 2008 г. одно дерево засохло по этой причине. *Prinsepia sinensis* (Oliv.) Bean, рекомендуемая Н.Е. Булыгиным (2000), в начале XXI века стала сильно обмерзать в теплые зимы с длительными оттепелями и последующим возвратом холодов – уже в начале зимы принсепия находится в вынужденном покое, и при положительной температуре воздуха у неё быстро начинается вегетация и рост побегов.

Предлагаемые нами разработки по ассортименту основываются на данных собственных оригинальных дендрофлористических исследований, с учетом имеющихся сведений в литературе. Рекомендации даны в рамках уже хорошо испытанного видового состава древесных растений в интродукционных центрах города.

Они разработаны в условиях тенденции к глобальному изменению климата с учетом периодически повторяющихся критических зим.

В рекомендуемый ассортимент включены виды, устойчивые в условиях городской среды, с высокими эстетическими и санитарно-гигиеническими свойствами. По сравнению с предыдущими рекомендациями увеличен удельный вес хвойных, красивоцветущих кустарников, лиан для вертикального озеленения, декоративных форм. В будущем этот список может быть расширен и дополнен. Необходимо дальнейшее освоение накопленного интродукционного опыта ботанических садов Санкт-Петербурга и внедрение в урбанофитоценозы города новых толерантных и высокоэффективных древесных видов и садовых форм.

Литература

- Андронов Н.М. О зимостойкости деревьев и кустарников в Ленинграде // Труды Ботанического института им. В.Л. Комарова АН СССР. 1953. – Сер. 6. – Вып. 3. – С. 165–220.
- Булыгин Н.Е., Ходаков Ю.И. Ассортимент деревьев и кустарников, рекомендуемых для формирования ландшафтов и мест отдыха в пригородной зоне Ленинграда // Ландшафтная таксация и формирование насаждений пригородных зон. – Л., 1977. – С. 218–221.
- Булыгин Н.Е. Ассортимент древесных растений для озеленения улиц и набережных Ленинграда // Типовые приемы озеленения и благоустройства улиц на примере Ленинграда. – Л.: Ленингр. зональный науч.-иссл. ин-т эксп. проектирования. 1979. – С. 53–56.
- Булыгин Н.Е., Связева О.А., Фирсов Г.А. Дендрологические фонды садов и парков Ленинграда // Ботан. ин-т им. В.Л. Комарова АН СССР. 1991. – Деп. в ВИНТИ. № 2790–В91.
- Булыгин Н.Е., Фирсов Г.А. Интродукция растений и дендромелиорация урбанизированной среды / СПб., 1992. – Деп. в ВИНТИ. № 1962–В 92.
- Булыгин Н.Е. Виды и формы древесных интродуцентов для озеленения Санкт-Петербурга // Растительные ресурсы. – Вып. 3. 2000. – С. 115–121.
- Вольф Э.Л. Наблюдения над морозостойкостью деревянистых растений // Тр. бюро по прикл. бот. 1917. – Т. 10. – № 1. – С. 1–146.
- Головач А.Г. Лианы, их биология и использование. – Л.: Наука. 1973. – 260 с.
- Егоров А.А., Фадеева И.В. Особенности распределения древесных растений в садах и парках Санкт-Петербурга // Ботанические исследования в азиатской России: материалы XI съезда Русского ботанического общества. – Новосибирск–Барнаул, 2003 – С. 171–172
- Регель Э.Л. Список деревьев и кустарников, произрастающих в Петербурге и его окрестностях. – СПб. 1858. – 12 с.
- Уханов В.В. Результаты перезимовки хвойных деревьев и кустарников в зиму 1939/ 1940 г. в районе г. Ленинграда // Тр. Ботан. ин-та АН СССР. 1952. – Сер. 6. – Вып. 1. – С. 20–57.
- Фальк И.П. О дешных деревьях и кустах, которые годны в садах к аллеям и шпалерникам // Тр. Вольн. эконом. о-ва к поощрению в России земледелия и домостроительства. 1766. – Ч. 2. – С. 11–32.
- Фирсов Г.А., Орлова Л.В., Волчанская А.В. Пихта грациозная (*Abies gracilis* Ком.) в Санкт-Петербурге // Чтения памяти А.П. Хохрякова: Материалы Всероссийской научной конференции (Магадан, 28–29 октября 2008 г.). – Магадан: Ноосфера, 2008. – С. 193–196.
- Фирсов Г.А., Егоров А.А., Орлова Л.В. Хвойные в озеленении Санкт-Петербурга и его окрестностей // Международная конф. Ландшафтная индустрия 2008. Новое качество жизни. – СПб. 2008. – С. 57–60.
- Фишер Ф.Б. Опыт разведения иностранных дерев // Лесной журнал. – СПб. 1837. – Ч. 3 – Кн. 3. – С. 442–445.
- Цвелёв Н.Н. Определитель сосудистых растений Северо-Западной России (Ленинградская, Псковская и Новгородская области). – СПб.: Изд-во СПХФА. 2000. – 781 с.
- Шредер Р.И. Наблюдения над разводимыми в С.-Петербургском лесном институте деревьями и кустарниками, относительно их неприхотливости при особенном внимании необыкновенно жестокой зимы 1860–1861 г. // Акклиматизация. – СПб., 1861. – Т. 26. – Вып. 9. – С. 181–458.
- Firsov G.A., Buligin N.E., Thogersen C.G. A comparison of the assortment of broad-leaved trees and shrubs used in city planting in NW. Russia and NE. Sweden // Robacksdalen meddelar. Rapport 2. Umea, 1994. – 25 p.

УДК 634.74.:631.52

© Н.В. Хромов

Оценка ирги ольхолистной (*Amelanchier alnifolia* Nutt) на пригодность к использованию в озеленении

Н.В. Хромов

ГНУ ВНИИС им. И.В. Мичурина, г. Мичуринск, Россия

E-mail: nikolai-2005@mail.ru

Appraisal of saskatoon on the suitability for use in planting of trees and shrubs

N.V. Khromov

The perspectives of use of *Amelanchier alnifolia* in the greenery are discussed.

В настоящее время состав дендрофлоры населенных пунктов России представлен множеством систематических таксонов низкого ранга. Вместе с тем научными учреждениями и высшими учебными заведениями исследовано и селектировано множество видов, форм и сортов древесных и кустарниковых растений. Необходима практическая реализация подобранного сортимента представителей флоры в зеленом строительстве населенных пунктов. Перспективным в этом направлении является ирга, а наиболее подходящим вид – ирга ольхолистная (*Amelanchier alnifolia*).

Ирга ольхолистная – *Amelanchier alnifolia*, в естественных условиях произрастает в западных и центральных районах Северной Америки. Представляет собой кустарник или дерево высотой 2-4 метра. Молодые и развивающиеся побеги густоопушены. Листья овально-яйцевидные достигают длины 6 сантиметров. Окраска их меняется в зависимости от времени года, летом они темно-зеленые, осенью приобретают оранжево-желтую окраску. Цветки белые, звездчатые, собраны в плотные кисти, насчитывающие до 16 шт. плоды округлые, пурпурно-фиолетовые, покрыты сизым налетом, съедобные. Ирга ольхолистная очень неприхотливое растение, прекрасно себя чувствует на любых типах почв, за исключением заболоченных, но лучше всего проявляет себя на почвах легкого механического состава и на освещенных, солнечных местах. Ирга нетребовательна не только к почвам, но и к климату. Хорошо произрастает и дает высокие урожаи в Средней Азии и в Сибири. Переносит как засуху, так и крепкие сибирские морозы до $-50... -52$ °C. В период цветения выдерживает понижение температуры до -7 °C.

С точки зрения декоративных качеств является неотъемлемой частью парков и скверов практически по всей территории России. Находясь в условиях постоянного задымления (крупные города), прекрасно переносит обрезку и может быть рекомендована для озеленения промышленных предприятий с тяжелой экологической обстановкой. Следует отметить, что особенно обильно цветение проходит на развитых верхушечных приростах прошлого года.

Ирга – очень долговечное растение, по литературным данным старение кустов не обнаруживается на растениях, возраст которых 20–25 лет, что является еще одним доводом в пользу использования её в декоративных целях. Для выявления возможности использования ирги ольхолистной в озеленении следует выявить степень зимостойкости и наличие опасных вредителей и болезней, которые могут привести к утрате декоративных свойств растения.

Материалы и методика.

Объектом исследований служил вид ирги: ирга ольхолистная (*Amelanchier alnifolia*).

Основным методическим руководством в исследованиях служила «Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур: Орел, 1999 г.

Исследования проводились на коллекционном фонде отдела ягодных культур ВНИИС им. И.В. Мичурина.

Результаты и обсуждение.

Зимостойкость. Зимние повреждения растений, особенно культур декоративного плана, приносят значительный вред, как самим растениям, так и внешнему виду всего декоративного комплекса. Для того чтобы отрицательные зимние температуры не причиняли значительных повреждений, необходимо использовать в озеленении только устойчивые к морозам виды растений.

Что касается ирги ольхолистной, то она в условиях Сибири, без видимых повреждений переносит температуры в $-40... -50$ °C. Проведенная полевая оценка зимостойкости ирги в условиях Тамбовской области в период с 2004 по 2008 гг. не выявила никаких повреждений у растений.

За весь период исследований лишь зима 2005–2006 гг. была достаточно суровой. Начиная со второй декады января 2006 г. столбик термометра опустился ниже отметки в -30°C . Несколько дней растения ирги находились под воздействием критических температур в $-35\text{...}-37^{\circ}\text{C}$.

Именно в этот период нами были исследованы побеги ирги на предмет повреждения их морозами. На побегах обследовались: кора, камбий, древесина, сердцевина и генеративные почки. В результате исследований повреждений обнаружено не было, что еще раз подтверждает высокую зимостойкость ирги.

Устойчивость к болезням и вредителям.

Устойчивость к вредителям и болезням декоративных культур также необходима. Пораженные вредителями и болезнями растения выглядят недекоративно и из целого комплекса вполне здоровых растений сразу бросается в глаза даже одно заболевшее, что портит весь декоративный вид комплекса, участвующего в озеленении.

Растения ирги считаются устойчивыми к болезням и вредителям. Ирга может в незначительной степени поражаться листогрызущими насекомыми (листовертками, грушевым пилильщиком, майским хрущом), тлями, цветоедами, рябинной молью. Из болезней редко встречаются плодовая гниль, энтомоспориум, ржавчина и бактериальных ожог.

Однако степени развития на растениях ирги болезней и вредителей показала наличие на ирге из вредителей – зеленой яблонной тли (*Aphis pomi* Deg.) и непарного шелкопряда (*Ocneria dispar* L.), из болезней – ржавчины (*Phragmidium rubi-idaei* (DC.) P. Karst.).

Зеленая яблонная тля (*Aphis pomi* Deg.) повреждала молодые листья на приростах. Степень поражения не превышала одного балла, после огрубления тканей листа колонии тли погибали.

Непарный шелкопряд (*Ocneria dispar* L.) был замечен в единичных экземплярах и не причинил серьезного вреда растениям ирги, так как гусеницы были довольно быстро уничтожены птицами.

Ржавчина (*Phragmidium rubi-idaei*) была отмечена на листьях, степень поражения этой болезнью колебалась в пределах 0,5–1,5 балла.

Кроме высокой зимостойкости и устойчивости к болезням и вредителям ирга обладает высоко декоративным видом и прекрасно поддается обрезке.

Вывод.

Проведенная оценка ирги ольхолистной позволяет рекомендовать ее для использования в декоративных целях.

УДК 582.734.6:635.9

© Н.А. Царенко

Декоративные признаки дальневосточных видов сливовых (*Prunoideae* Fock., *Rosaceae* Juss.)

Н.А. Царенко

Ботанический сад-институт ДВО РАН, г. Владивосток, Россия
Дальневосточный государственный университет, г. Владивосток, Россия
E-mail: ntsarenko@mail.ru

Ornamental features of the Far Eastern species of *Prunoideae* Fock., *Rosaceae* Juss.

N.A. Tsarenko

Crown form and structure, size and color of flowers, leaves and fruits, rhythms of plant seasonal development of 9 species of *Prunoidea* are studied in the conditions of the southern Primorskii Krai. The author gives some recommendations for the use of *Prunoideae* in various forms of landscaping.

Представители подсемейства *Prunoideae* – группа древесных растений дальневосточной флоры, которые благодаря своим декоративным качествам и пищевым достоинствам широко культивируются на юге российского Дальнего Востока. Желательно шире использовать в озеленении населенных пунктов виды местной флоры, а для этого необходим поиск новых форм растений, привлечение их в коллекции и изучение декоративных признаков в комплексе.

Мы изучали декоративные особенности девяти видов сливовых, уделяя особое внимание строению кроны, размерам и окраске цветка, листа, плода, а также ритмам сезонного развития.

Материалы и методы

Материалом для работы послужили взрослые растения, произрастающие в коллекции Ботанического сада института (БСИ ДВО РАН) и Дальневосточной опытной станции Всероссийского научно-исследовательского института растениеводства им. Н.И. Вавилова (ВИР), ныне ГНУ ДВОС ГНЦ РФ ВИР Россельхозакадемии, г. Владивосток следующих видов подсемейства *Prunoideae* (Якубов, Недолужко, 1996): *Prunus salicina* var. *mandshurica* (Skvorts.) Skvorts. et A. Baran. – слива китайская разновидность маньчжурская (*P. ussuriensis* Koval. et Kost. – слива уссурийская) – 50 образцов; *Armeniaca mandshurica* (Maxim.) Skvorts. – абрикос маньчжурский – 45 образцов; *Cerasus sargentii* (Rend.) Pojark. (*C. sachalinensis* (Fr. Schmidt) Kom.) – вишня Сарженца (в. сахалинская) – 112 образцов; *C. nipponica* (Matsum.) Nedoluzhko (*C. kurilensis* (Miyabe) Czer.) – в. nipponская (в. курильская) – 29 образцов; *C. maximowiczii* (Rupr.) Kom. – в. Максимовича – 48 образцов; *Microcerasus tomentosa* (Thumb.) Erem. et Yushev – микровишня войлочная – 150 образцов; *Padus avium* Mill. (*P. racemosa* (Lam.) Gilib.) – черемуха птичья (ч. обыкновенная) – 30 образцов; *P. ssiori* (Fr. Schmidt) Schneid. – ч. айнская – 10 образцов; *P. maackii* (Rupr.) Kom. (*Cerasus maackii* (Rupr.) Erem. et Simag.) – ч. Маака (вишня Маака) – 25 образцов.

Изучали морфологические признаки цветков, листьев, коры стволов, вертикальное и горизонтальное развитие кроны, используя работы А.А. Федорова, М.Э. Кирпичникова, З.Т. Артюшенко, 1956; 1962; А.А. Федорова, З.Т. Артюшенко, 1975. Наблюдения за наступлением основных фенологических фаз проводили с 2000 по 2006 гг. Количественные признаки были обработаны статистически.

Результаты и обсуждение

Большинство изученных видов (кроме *Cerasus nipponica* и *Microcerasus tomentosa*) имеют жизненную форму – дерево. В молодом возрасте для них характерен моноподиальный тип ветвления. Однако эта моноподиальность не абсолютна и со временем сменяется симподиальным типом ветвления, вследствие чего главная ось дерева легко замещается боковыми побегами и формируется теряющийся или исчезающий ствол. *C. nipponica* в большинстве случаев представлена крупным кустарником, реже – небольшим деревцем, *M. tomentosa* – крупным кустарником. Было выявлено, что у видов *C. sargentii*, *C. nipponica* (если развивается деревце), *P. maackii*, *P. ssiori* наблюдается восходящее вертикальное развитие кроны. Боковые ветви отходят друг от друга под различными острыми углами и направлены вверх. В результате формируется овальная форма кроны, в случае произрастания растений в сомкнутых насаждениях, и широкоовальной – при более свободном произрастании. У растений *M. tomentosa* в центре куста развиваются прямостоящие побеги, а в периферической части – наклоненные, что способствует формированию широкоовальной, почти округлой формы. Для видов *Pr. salicina* var. *mandshurica*, *A. mandshurica* и *P. avium* характерно нисходящее вертикальное развитие кроны. Крупные боковые побеги отходят в нижней части кроны друг от друга под острыми углами, а в средней и верхней частях – под прямым и часто различными тупыми углами. Мелкие боковые ветви могут быть слегка изогнуты. В результате формируется раскидистая форма кроны.

В Приморском крае восточноазиатские виды сливовых являются наиболее рановегетирующими растениями. Для набухания цветковых почек среднесуточная температура воздуха в предшествующие вегетации 10 дней должна быть +5..+7 °С. Распускание цветковых почек происходит в конце апреля-первой декаде мая при положительной среднесуточной температуре воздуха +7 °С (Царенко, Царенко, 2007). Самым ранним цветением выделяется *A. mandshurica* (табл. 1). В это время растения удивительно красивы своей раскидистой формой кроны сплошь покрытой бело-розовой дымкой из цветков. К моменту полного расцветания *A. mandshurica* начинают зацветать другие виды сливовых.

Декоративность *A. mandshurica* и *Pr. salicina* var. *mandshurica* усиливается распусканьем цветков до появления листьев. Белые или слабо-розовые цветки придают растениям особую привлекательность. У *C. sargentii*, *C. nipponica* и *M. tomentosa* цветки распускаются одновременно с появлением листьев. Декоративный эффект *C. sargentii* усиливается самыми крупными белыми или розовыми, из изученных видов, цветками (табл. 2) и молодыми ярко-красными или бурными листьями. У этих четырех видов цветки одиночные или собраны по два-три. Цветение растений остальных видов происходит после распускания листьев. У видов *Padus* развиваются кистевидные соцветия, у *C. maximowiczii* и иногда *P. maackii* – щитковидные соцветия. Из них наиболее ранним цветением выделяется *P. avium*. В это время растения особенно декоративны благодаря раскидистой форме кроны, сочетанию нежной зелени молодых листьев белых цветков.

Таблица 1. Фенологические фазы у видов п/сем. *Prunoideae* на юге Приморского края

| Вид | Начало вегетации | Цветение | | Плодоношение | | Начало листопада | Период вегетации |
|--|------------------|----------|----------|--------------|-----------|------------------|------------------|
| | | начало | конец | начало | конец | | |
| <i>Prunus salicina</i> var. <i>mandshurica</i> | 01.V±2 | 11.V±3 | 21.V±3 | 18.VIII±1 | 28.VIII±2 | 01.X±2,5 | 161-165 |
| <i>Armeniaca mandschurica</i> | 01.V±1,2 | 04.V±0,9 | 15.V±2 | 27.VII±3 | 07.VIII±3 | 08.X±2 | 161-165 |
| <i>Cerasus sargentii</i> | 26.IV±2,5 | 14.V±3 | 24.V±3 | 29.VI±2 | 10.VII±2 | 15.X±2 | 172-174 |
| <i>C. nipponica</i> | 28.IV±2 | 15.V±3 | 24.V±3 | 25.VI±2 | 04.VII±2 | 13.X±2 | 169-170 |
| <i>C. maximowiczii</i> | 01.V±1,7 | 21.V±2 | 31.V±2 | 26.VII±2 | 05.VIII±2 | 15.X±2 | 168-170 |
| <i>Microcerasus tomentosa</i> | 01.V±2 | 15.V±2 | 23.V±2 | 16.VII±2 | 26.VII±2 | 16.X±3 | 168-170 |
| <i>Padus avium</i> | 01.IV±4 | 12.V±2 | 22.V±2 | 16.VII±2 | 26.VII±2 | 05.X±4 | 182-184 |
| <i>P. ssiori</i> | 20.IV±3 | 26.VI±2 | 07.VII±2 | 05.VIII±2 | 16.VIII±3 | 08.X±3 | 170-171 |
| <i>P. maackii</i> | 18.IV±3 | 22.V±2 | 02.VI±2 | 17.VII±2 | 27.VII±2 | 08.X±3 | 170-171 |

Наши наблюдения показали, что на открытых продуваемых участках *P. avium* не поражается плодовой молью.

Хотя цветки видов *Padus* и *C. maximowiczii* мелкие, но обилие соцветий и крупные прицветники почти округлой формы у последнего вида придают особый эффект растениям. Наиболее поздним цветением выделяется островной вид (о. Сахалин и южные о-ва Курильской гряды) *P. ssiori*. Отличительной его особенностью являются очень крупные кисти – до 25 см длины, направленные вверх во время цветения как свечи.

Наличие форм этих видов с различными сроками цветения (рано-, средне- и поздноцветущие) позволяют продлить и усилить их декоративные качества.

Дополнительным декоративным признаком в летний период являются листья. У всех изученных видов листья простые, очередные, овальной или яйцевидной формы, крупные (за исключением *M. tomentosa*) (табл. 3). Войлочное опушение придает листьям *M. tomentosa* серебристо-зеленый цвет. К моменту полного распускания листья остальных видов приобретают зеленую или темно-зеленую окраску.

Очередное расположение листьев на стебле и их размеры способствуют формированию крон различной степени плотности. У *A. mandschurica* и *Pr. salicina* var. *mandshurica* формируется ажурная форма кроны. Благодаря этому растения не препятствуют проникновению солнечных лучей, увеличивают игру света и теней в насаждениях и не закрывают архитектурных сооружений, расположенных на заднем плане, а дополняют их. У остальных видов крона более плотная, что позволяет четко ограничивать определенное пространство и создавать хороший фон для архитектурных сооружений.

Дополнительным украшением растений в летние месяцы являются плоды – костянки. Наиболее крупные плоды образуются у *A. mandschurica* (2,5-3 см в диаметре, ярко-оранжевые, опушенные) и *Pr. salicina* var. *mandshurica* (2,5-5 см в диаметре, от светло-желтой до темно-фиолетовой окраски). У видов *Cerasus* плоды 0,9-1,5 см в диаметре, ярко-красные в начале созревания и почти черные к моменту полного созревания. Виды *Padus* формируют также мелкие (0,9-1,8 см в диаметре), черные плоды, собранные в кистевидные соцветия. Особой декоративностью во время плодоношения выделяется *M. tomentosa* своими ярко-красными плодами 0,7-2,0 см, плотно облепляющими побеги за счет очень коротких цветоножек.

Таблица 2. Морфометрическая характеристика цветков у видов п/сем. *Prunoideae* (см)

| Вид | Длина цветоножки x ± Sx | Диаметр венчика x ± Sx | Лепестки | |
|--|-------------------------|------------------------|--------------|---------------|
| | | | Длина x ± Sx | Ширина x ± Sx |
| <i>Prunus salicina</i> var. <i>mandshurica</i> | 1,2±0,01 | 2,0±0,04 | 0,9±0,01 | 0,5±0,02 |
| <i>Armeniaca mandschurica</i> | 1,0±0,02 | 2,2±0,03 | 1,2±0,01 | 0,6±0,01 |
| <i>Cerasus sargentii</i> | 2,3±0,9 | 3,8±0,4 | 1,9±0,02 | 1,4±0,01 |
| <i>C. nipponica</i> | 1,6±0,7 | 2,9±0,2 | 1,3±0,02 | 1,1±0,01 |
| <i>C. maximowiczii</i> | 1,4±0,8 | 1,7±0,2 | 0,7±0,02 | 0,6±0,01 |
| <i>Microcerasus tomentosa</i> | 0,6±0,5 | 2,4±0,3 | 1,2±0,02 | 0,5±0,01 |
| <i>Padus avium</i> | 1,0±0,2 | 1,8±0,2 | 0,7±0,02 | 0,7±0,03 |
| <i>P. ssiori</i> | 0,6±0,3 | 1,1±0,2 | 0,6±0,02 | 0,6±0,02 |
| <i>P. maackii</i> | 0,8±0,2 | 1,1±0,2 | 0,5±0,1 | 0,3±0,02 |

Таблица 3. Морфометрическая характеристика листьев у видов п/сем. *Prunoideae* (см)

| Вид | Длина черешка x ± Sx | Листовая пластинка | | Длина верхушки x ± Sx |
|---|-------------------------|--------------------|---------------|--------------------------|
| | | Длина x ± Sx | Ширина x ± Sx | |
| <i>Prunus salicina</i> var. <i>mandshurica</i> | 1,3±0,7 | 9,7±0,9 | 4,7±0,9 | 1,2±0,6 |
| <i>Armeniaca mandschurica</i> | 2,6±0,9 | 9,8±0,7 | 6,3±0,6 | 1,6±0,4 |
| <i>Cerasus sargentii</i> | 1,8±0,8 | 10,5±0,7 | 6,2±0,9 | 1,8±0,5 |
| <i>C. nipponica</i> | 1,5±0,7 | 10,7±0,9 | 5,2±0,6 | 1,8±0,7 |
| <i>C. maximowiczii</i> | 1,2±0,8 | 7,7±0,9 | 4,1±0,5 | 1,4±0,4 |
| <i>Microcerasus tomentosa</i> | 0,4±0,5 | 4,2±0,7 | 2,4±0,9 | 0,5±0,3 |
| <i>Padus avium</i> | 2,0±0,7 | 10,7±1,0 | 5,0±0,9 | 1,2±0,4 |
| <i>P. ssiori</i> | 2,8±0,5 | 12,3±1,1 | 5,9±0,9 | 1,4±0,4 |
| <i>P. maackii</i> | 1,4±0,3 | 9,7±1,2 | 4,1±0,7 | 1,0±0,3 |

Осенняя окраска листьев наиболее эффектно у *C. sargentii*. Сухой теплой осенью листья окрашиваются в ярко-красный цвет, в более сырую погоду – темно-бурый. У остальных изученных видов осенняя окраска листьев желтая.

Все виды теневыносливые, при хорошем освещении сохраняют свою декоративность до глубокой старости.

По результатам фенологических наблюдений видно, что более длительный период вегетации характерен для *P. avium*, а виды *A. mandschurica* и *Pr. salicina* var. *mandshurica* заканчивают вегетацию в более короткие сроки (см. табл. 1).

В зимний период виды не теряют свою декоративность и выгодно выделяются формой кроны и корой среди других растений.

У *A. mandschurica* и *Pr. salicina* var. *mandshurica* кора трещиноватая, светло- или темно-серая. У остальных видов кора гладкая: темно-серая с белыми пятнами (места слущивания наружных слоев перидермы) у *P. avium*, *P. ssiori*, *C. sargentii*, *C. nipponica* и *C. maximowiczii*; бронзо-коричневая у *P. maackii*. Особую декоративность растениям *P. maackii* придает периодическое слущивание наружных слоев перидермы поперечными кольцами. Кора *M. tomentosa* слегка клочковатая коричнево-бурая.

Виды зимостойки. Исключение составляют *C. nipponica* и *P. ssiori*, которые в отдельные годы могут подмерзать на юге Приморского края.

По совокупности декоративных признаков можно использовать все изученные виды при создании композиций пейзажного и регулярного стилей в качестве солитеров, а также в групповых посадках, кроме этого виды *C. sargentii*, *C. maximowiczii* и *P. maackii* – в рядовых и аллейных посадках, *M. tomentosa* – в рядовых посадках при создании живой изгороди.

Литература

- Федоров А.А., Киртичников М.Э., Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений. Лист. – М.–Л., 1956. – 304 с.
- Федоров А.А., Киртичников М.Э., Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений. Стебель и корень. – М.–Л., 1962. – 351 с.
- Федоров А.А., Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений. Цветок. – Л., 1975. – 352 с.
- Царенко В.П., Царенко Н.А. Дикорастущие косточковые плодовые растения Дальнего Востока России. – Владивосток, 2007. – 299 с.
- Якубов В.В. и др. Сосудистые растения советского Дальнего Востока. – СПб., 1996. – Т. 8. – С. 125–246.

УДК 635.977.7: 635.98:577.19

© А.Н Цицилин

Опыт использования видов р. *Ficus* L. при озеленении помещений

А.Н. Цицилин

Ботанический сад ВИЛАР, Москва, Россия
E-mail: fitovit@gmail.com

Experiment of use of the species of genus *Ficus* L. in interiors.

A.N. Tsitsilin

As bigtrees, for long time decorative effect and improving quality of air in interiors, we are recommend to use in school classrooms and winter gardens *F. benjamina* L., *F. binnendijkii* Miq. and its kinds. When ficuses are place in interiors on October-January, large leaf species could also be used: *Ficus elastica* Roxb., *F. bengalensis* L., *F. lyrata* Warb. or sorts *F. benjamina* with very light leaf «Starlighth». They need professional care, with certainly application regulators of growth plants and fertilizers.

Для улучшения среды обитания человека в замкнутом пространстве эффективно использование растения в помещениях (Гродзинский, 1986; Цыбуля, Фершалова, 2000; Казаринова, Ткаченко, 2003). Из древесных пород, популярными в озеленении интерьеров являются виды рода *Ficus* L. В настоящее время в роде насчитывается 900 (600) видов (Сааков, 1983). Фикусы *Ficus elastica* Roxb., *F. benjamina* L., *F. binnendijkii* Miq. «Alii» проводят детоксикацию воздушной среды от вредных газообразных веществ, поглощают формальдегид (Wolverton, 1997). *Ficus elastica* и его сорт «Rubra», *F. benjamina* и его сорта «Exotica», «Golden King» угнетают рост бактерий *Staphylococcus aureus*, *St. saprophytic*, *St. epidermis*, *Streptococcus pyogenes*, *Micrococcus luteus*, *Klebsiella*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus coli* на 19,3-85,5% (Харитоновна, 2000).

Благодаря разнообразной форме и размерам листьев, габитусу растения, фактуре стеблей фикусы широко используются в озеленении как небольших помещений (квартир, классов и т.п.), так и огромных зимних садов. В помещениях, для получения положительного эстетического и лечебного действия, рационального использования пространства необходимо применять растения разного размера. Так, например, в учебные классы 10 школ Москвы нами выставлялись фитокомпозиции, состоящие из 61–70 растений 32 видов, в т.ч. из крупномеров высотой 1,7 м (которые были представлены фикусом Бенжамина), и «средняков»–растений высотой 0,8–1,0 м. При этом загрязненность микроорганизмами воздушной среды экспериментальных школьных классов становилась в 2,1–3,7 раза меньше чем в контрольных классах (Цицилин и др., 2006). В другом случае, исходя из экологических условий, особенностей выращивания и пожеланий заказчика (требовались растения, внешне похожие на обычные деревья Средней России– ивы и березы, но чтобы они были вечнозелеными), нами использовались в зимнем саду фикусы Биннендика «Али» высотой 3,5–4 м и высотой 2,5–3 м по 4 шт, фикус Бенжамина «Экзотика» 4,5–5 м – 4 шт., фикус Бенжамина «Старлайт» 2 м – 4 шт.

В школьных классах из-за своих размеров фикусы располагают в некотором отдалении от окон. Поэтому листья, находящиеся на растении с противоположной стороны от окон получают значительно меньшее количество света. В зимнем саду освещенность растений более равномерная, но без дополнительной подсветки в осенне–зимнее время, она также низкая.

Часто сложностью работ по озеленению интерьеров является установка растений в помещения осенью (в октябре–ноябре), т.е. когда они попадают из хорошо освещенных мест выращивания – теплиц в расположение с недостатком света. Так, например, в Москве, в период с ноября по январь средняя освещенность в зимнем саду составляла всего 200–300 люкс и то в течение всего 3–5 часов, в остальное время освещенность снижалась до 100 люкс и меньше, таким образом, она находилась в пределах или даже ниже компенсационной точки большинства высаживаемых нами видов растений. Ниже этой точки наступает голодание, растение или его части которые оказываются ниже критической точки освещения, болеют, отмирают, т.е. у них осыпаются листья, оголяются и даже отмирают ветви (очищение ствола дерева от ветвей), таким образом происходит потеря декоративных качеств. Однако часто встречаются случаи, что вроде освещенность всего растения близка к норме, но в связи с тем, что растения высаживаются в группе или сам одиночный экземпляр оказывается довольно крупным и хорошо облиственным, то нижние листья затеняются верхними, и они со временем погибают. Ствол растения также оказывается сильно оголенным.

Однако недостаток естественной освещенности можно компенсировать не только искусственной подсветкой, но и созданием лучших условий существования растений, особенно питания, при этом растению потребуется для роста и развития меньшее количество света. Особенно требовательны к уровню освещенности пестролистные формы декоративных растений, в нашем случае сорт фикуса Бенжамина «Старлайт», поэтому именно у него в первую очередь и началось наблюдаться потеря окраски и осыпание листьев из-за нехватки света.

При создании экспозиций растений в зимнем саду, в ноябре, перед нами возникло несколько трудностей-проблем, совместно негативно воздействовавших на рост и развитие установленных растений и которые было необходимо решать с самых первых дней. Для уменьшения стресса растений и в целях недопущения снижения их декоративных качеств от комплекса негативных факторов нами была предпринята следующая программа действий, выполняемая с ноября по январь включительно. Ежедневно у всех растений вручную протирались листья от строительной пыли. Каждую неделю с ноября по конец декабря проводилось опрыскивание всех растений попеременно раствором Эпина-экстра (1 мл на 5 л) или цирконом (1 мл на 10 л). В январе, после того, как у растений прекратилось наблюдаться пожелтение и осыпание листьев, начали образовываться новые побеги и листья мы проводили еженедельное опрыскивание цирконом с цитовитом или раствором мочевины.

Начиная с февраля, когда освещенность возросла до 1000 люкс и выше, температура воздуха стала близка к оптимальной +15–20 °С, стали проводить общепринятую подкормку минеральными удобрениями под корень одновременно с поливом.

Конечно, такие защитные действия не везде можно проводить, поэтому фикусы с очень светлыми листьями, например, сорт фикуса Бенжамина «Старлайт», не рекомендуется использовать в тех местах, где могут возникнуть трудности с уходом, например, в детских и образовательных учреждениях: школах, детских садах. Также в этих учреждениях нужно с осторожностью высаживать фикусы с крупными листьями: *Ficus elastica*, *F. bengalensis* L., *F. lyrata* Warb., т.к. при потере всего нескольких листьев, а при нарушении правил ухода это происходит сравнительно быстро, эти виды сильно теряют свои декоративные качества.

Таким образом, долговременно использовать фикусы в интерьерах различного назначения можно только при условии правильного подбора видов, соответствующих по своим требованиям условиям помещений и проведения квалифицированного, регулярного ухода.

Литература

- Казаринова Н.В., Ткаченко К.Г. Здоровье дарят комнатные растения. – СПб., 2003. – 128 с.
Сааков С.Г. Оранжерейные и комнатные растения и уход за ними. – Л., 1983. – 621 с.
Фитонциды в эргономике / Под ред. А.М. Гродзинского. – Киев, 1986. – 254 с.
Харитоновна И.П. Анализ фитонцидной активности видов рода *Ficus* L. // Интродукція рослин. 2000. – №1. – С. 99–101.
Цицлин А.Н., Шипулина Л.Д., Фатеева Т.В., Мотина Е.А. Фитонцидная активность фитокомпозиций в школах ЮЗАО г. Москвы // Лекарственное растениеводство. Мат-лы межд. науч. конф., посвященной 75-летию Всероссийского научно-иссл.инст. лек. и аромат.растений. – М., 2006. – С. 29–30.
Цыбуля Н.В., Фершалова Т.Д. Фитонцидные растения в интерьере (оздоравливание воздуха с помощью растений). – Новосибирск, 2000. – 112 с.
Wolverton B.C. How to grow fresh air. 50 Houseplants that Purify Your Home or Office. – New York, 1997. – 144 p.

УДК 630*232:582.475.4(571.1)

© О.Ю. Читоркина

Направленное формирование орехоносных кедровников в Южнотаежном Приобье

О.Ю. Читоркина

Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН, Томск, Россия
E-mail: oychitorkina@mail.ru

Formation of young siberian stone pine forests in the Southern Priob'e
O.Y. Chitorkina

Pine forests dominates on sandy soils in the southern locations of the Siberian stone pine range. Young Siberian stone pine generation doesn't form the overstorey without cuttings. The cleaning cuttings are the most perspective procedure to impact on forest-forming process.

The state and growth dynamics of the Siberian stone pine plantations growing in the Southern Priob'e is assessed. The effects of cleaning cuttings for the growth of the plantations are reported. Recommendations on forest growing techniques based on the obtained results are given.

Важной лесохозяйственной задачей для всей территории, где распространены кедровые леса (*Pinus sibirica* Du Tour), является восстановление и расширение площадей кедровников, имеющих орехопромысловое назначение. В южнотаежной части ареала кедра сибирского на мелкозернистых песках с прослоями суглинков среди древесных жизненных форм доминирует сосна (*Pinus sylvestris* L.). Молодое поколение кедра не может выйти из-под соснового полога в господствующий ярус без лесоводственного вмешательства. Наиболее перспективным приемом воздействия на лесообразовательный процесс признаны рубки ухода по осветлению подроста кедра из-под полога других пород (Ермоленко, 1975; Бех, 1979; Бех, Воробьев, 1998). Рост молодых деревьев кедра и формирование оптимальных параметров их генеративного яруса определяют семенную продуктивность дерева и общую семенную продуктивность насаждения (Воробьев, 1981).

Лесоводами Сибири накоплен богатый опыт по ускоренному формированию орехоносных кедровников из высоко-бонитетных кедрово-лиственных молодняков, относимых к потенциальным кедровникам (Ермоленко, 1975; Бех, 1979; Поликарпов, 1985). Рубки ухода в молодняках позволяют направленно воздействовать на формирование крон и достижение деревьями определенных габитуальных параметров, необходимых для вступления в плодоношение. Использование при этом кедрового подроста, осветленного из-под соснового полога, на несколько десятилетий сокращает сроки создания кедрового насаждения (Некрасова, 1979). Отмечено, что при осветлении кедрового подроста 30-40-летнего возраста из-под затеняющего лиственного и соснового полога наиболее развитые экземпляры начинают плодоносить уже через 2-3 года, а через 15-20 лет после проведения рубок ухода за молодняками урожайность сформированных 50-60-летних кедровников плантационного типа может достигать величины средних показателей спелых (160-180 лет) естественных древостоев и даже превышать их (Поликарпов, 1985).

Цель данной работы – исследовать влияние рубок ухода на плодоношение насаждения кедра сибирского, формирующегося из подроста кедра, осветленного из-под угнетающего соснового полога. Работа выполнялась совместно с к.б.н. В.В. Читоркиным. Объектом исследования послужил кедровый молодняк, осветленный в 1962 г. из-под полога сосняка разнотравного в квартале 90 Бибеевского лесничества Болотнинского лесхоза Новосибирской области, и формирующийся как орехоплодное насаждение, в котором заложена постоянная пробная площадь (1,2 га). В обследуемом насаждении участие сосны в составе составляло 15%. В 1984 г. проводилось прореживание куртин кедра, вырубались сопутствующие экземпляры сосны. Характеристика деревьев, назначаемых в рубку, была обусловлена рекомендациями по уходу за “плодоношением” (Воробьев, 1983). Деревья в рубку отбирались с учетом их индивидуального состояния, энергии роста, положения в древостое, а также фактической и потенциальной орехопродуктивности. Интенсивность рубок ухода составила 38,6% по числу стволов, интенсивность прореживания кедрового элемента в куртинах варьировала от 0 до 66%, составляя в среднем по пробной площади 27,6%. Возраст кедра на момент проведения рубок составлял 60-70 лет.

Ход роста и динамику плодоношения кедра сибирского анализировал к.б.н. В.В. Читоркин на основе материалов двух повторных учетов, проведенных в течение 16 лет.

По положению в древостое все деревья на пробной площади классифицировали на три типа. Первый тип – это свободнорастущие деревья, крона которых практически не перекрывается кронами других деревьев, и ее освещение равномерное со всех сторон. Второй тип расположения в древостое – промежуточный (полукуртинный), когда деревья частично перекрываются своими кронами, у которых освещены вершины и, в большинстве случаев, частично боковые поверхности. К третьему типу отнесены деревья, растущие в куртинах, с близким расположением крон друг к другу. Хорошо освещенной у них является только вершина кроны. Показатели хода роста и текущее плодоношение учтены на пробной площади и отдельно по вышеуказанным категориям деревьев. Динамика основных показателей формирующегося орехоносного насаждения представлена в табл. 1.

По данным учета 1983 г., в насаждении перешло к плодоношению 35,6% деревьев кедра, средняя урожайность которых составила 11,6 шт. шишек на одно плодоносящее дерево (табл. 1). Текущий урожай в насаждении – 1266 шт. шишек на гектаре. Максимальное и минимальное количество шишек, отмеченное в 1983 г., 20 и 10 штук на одно дерево соответственно.

Таблица 1. Динамика таксационных показателей насаждения

| Количество <u>деревьев</u> в т.ч. кедра, шт./га | | Средний диаметр кедра, см | | Средняя высота кедра, м | | Урожайность, шт. шишек / дерево | |
|--|------------|------------------------------|------------|-------------------------|------------|------------------------------------|-------|
| год учета | | | | | | | |
| 1983 | 1999 | 1983 | 1999 | 1983 | 1999 | 1983 | 1999 |
| <u>363</u> | <u>223</u> | 18.6 ± 0.3 | 27.3 ± 0.5 | 12.4 ± 0.9 | 15.7 ± 0.3 | 11.6 | 113.0 |
| 308 | 223 | | | | | | |

Проведенные исследования показали, что за последующие 16 лет (учет в 1999 г.) к плодоношению перешло 100% деревьев в насаждении. Текущий урожай составил 25142 шишки на гектаре, произошло увеличение по данному показателю в 20 раз. Максимальный урожай с одного дерева достигал 312, минимальный составил 36 штук на одно дерево.

При расположении в куртинах 42% деревьев формируют кроны островершинной формы с малоразвитым женским ярусом. При свободном и полукуртинном расположении деревьев формируются кроны с округлой (53% и 33% соответственно) и плоской (60% и 41%) вершиной. В условиях равномерного освещения преобладают овальные кроны с низкоопушенным женским ярусом. В этом случае в плодоношении участвуют преимущественно выходящие на периферию побеги I порядка. При полукуртинном росте деревьев формируются туповершинные кроны с женским генеративным ярусом, сосредоточенным, в основном, в пределах верхней, хорошо освещенной части, и представленным как побегами I порядка, так и значительной долей побегов II и III порядков. По типам расположения в древостое в 1983 г. деревья распределялись следующим образом: в среднем, на пробной площади 32.7% деревьев росло в куртинах, 29.8% относились к категории свободнорастущих и 37.5% деревьев относились к промежуточному типу полукуртинных деревьев.

По данным учета 1983 г. установлено, что в куртинах плодоносило 30.5% деревьев кедра, при этом средний урожай на одно плодоносящее дерево составлял 10.8 шишек, максимальный и минимальный урожай составляли 12 и 10 штук/дерево соответственно. В связи с тем, что плодоносили не все деревья, представляется важным такой показатель как количество шишек на одно среднее дерево в куртине. В данной группе этот показатель равнялся 5 и 0.9 шт. шишек/дерево соответственно. Интенсивность прореживания куртин кедрового элемента насаждения достигала 51.2% от количества деревьев.

В категории полукуртинных деревьев в 1983 г. плодоносило 35.0% деревьев кедра, максимальный и минимальный урожай с одного плодоносящего дерева составляли 20 и 10 шишек соответственно. Данный показатель, рассчитанный на одно среднее дерево в группе, был равен 5 и 2.5 шишки на одно дерево. Интенсивность прореживания данной группы деревьев составила 26.6%.

Деревья, отнесенные к категории свободнорастущих, по показателям плодоношения превосходили куртинные и полукуртинные деревья. В данной совокупности плодоносило 54% деревьев кедра, максимальное и минимальное количество шишек на одно среднее дерево составляло 7.1 и 5.6 шишки соответственно. В связи с благоприятными для роста и плодоношения условиями свободно растущие деревья уходом не охватывались.

Показатели роста деревьев тесно связаны с явлением куртинности. Если в 1983 г. средний диаметр стволов кедра на пробной площади равен 18.6 см, то диаметр свободнорастущих деревьев – 20.1 см, куртинных – 17.4 см, полукуртинных – 18.7 см. В отношении средней высоты кедра прослеживается обратная закономерность – средняя высота свободнорастущих деревьев ниже средней высоты кедра на пробной площади (табл. 2).

Проведенные совместно с к.б.н. В.В. Читоркиным исследования показали, что все деревья трех вышеназванных типов к 1999 г. вступили в плодоношение. После проведения прореживания, деревья, относившиеся в 1983 г. к категории куртинных и полукуртинных, не только достигли величины показателей роста и плодоношения свободнорастущих деревьев, но и превысили их.

Существенно изменилась структура насаждения. Анализ полученных данных показал, что 19% полукуртинных и 88% куртинных деревьев перешли в категорию свободнорастущих. Это привело к увеличению доли свободнорастущих деревьев в 2.2 раза (до 65.5%), при снижении до 4.0% куртинных и почти не изменившемся (30.5%) количестве полукуртинных деревьев.

По данным учета 1999 г., наибольшее увеличение среднего количества шишек на одно плодоносящее дерево (в 11 раз) произошло в категории деревьев, отнесенных в 1983 г. к полукуртинным, кроме того, в этой же группе отмечена максимальная абсолютная величина урожая с одного дерева – 312 шишек.

Деревья, отнесенные в 1983 г. к категории свободно растущих, утратили свое преимущество. Максимальное количество шишек, учтенное на одном дереве данной группы в 1999 г. составило 100 штук, в то время как

Таблица 2. Динамика таксационных показателей типов деревьев

| Тип расположения деревьев | Средний диаметр, см | | Средняя высота, м | | Урожайность, шт шишек / дерево | |
|---------------------------|---------------------|------------|-------------------|------------|--------------------------------|--------------|
| | год учета | | | | | |
| | 1983 | 1999 | 1983 | 1999 | 1983 | 1999 |
| Куртинные | 17.4 ± 0.5 | 28.3 ± 0.8 | 10.5 ± 0.1 | 15.7 ± 0.4 | 10.8 ± 0.5 | 109.6 ± 12.8 |
| Полукуртинные | 18.7 ± 2.1 | 28.9 ± 0.9 | 10.4 ± 0.2 | 15.2 ± 0.4 | 10.4 ± 0.5 | 118.8 ± 17.9 |
| Свободнорастущие | 20.1 ± 1.3 | 26.5 ± 1.7 | 11.1 ± 0.4 | 15.2 ± 0.9 | 10.7 ± 0.7 | 96 ± 4.0 |

у куртинных и полукуртинных этот показатель равен 216 и 312 шт. шишек/дерево соответственно. В связи с тем, что деревья, перешедшие из категории куртинных в свободнорастущие, в насаждении представлены в наибольшем количестве, их вклад в совокупный урожай на участке значительно больше, чем деревьев других категорий.

Полученные результаты показали повышенную семенную продуктивность, выраженную в количестве шишек на одно дерево у кедров промежуточной (полукуртинной) формы, и чрезвычайную отзывчивость на рубки ухода куртинных деревьев.

Плодоношение зависит от интенсивности наращивания численности генеративных побегов в кроне. Прореживание древостоя приводит к ускоренному продуцированию биомассы и усиленному развитию осветленных деревьев. Различия между средними и высокоурожайными деревьями зависят от энергии заложения и уровня сохранения женских зачатков на ветвях различных порядков ветвления.

Наряду с количеством на гектаре и распределением по типам положения деревьев в насаждении, важным показателем, определяющим лесоводственную эффективность рубок ухода при формировании орехоплодного насаждения, является полнота древостоя. На данном участке снижения полноты не произошло, в учетные года она составляла 0.26 и 0.45, варьируя между свободнорастущими деревьями и куртинами от 0.22 до 0.97. Полученные результаты показывают, что во всех биогруппах деревьев, где снижение полноты составило 0.1–0.3, произошло существенное увеличение урожая. Максимальное плодоношение отмечено у деревьев свободнорастущих, а также развивающихся в прореженных куртинах с полнотой 0.24–0.32. При увеличении полноты количество шишек, определяющих максимальное плодоношение, уменьшается, тогда как количество шишек, определяющих минимальное плодоношение, фактически мало изменчиво.

Полученные результаты показывают, что максимальная эффективность проводимых лесохозяйственных мероприятий (увеличение урожая за 16 лет до 20 раз) в данных лесорастительных условиях достигается при проведении рубок ухода в кедровых молодняках, в которых к началу прореживания полнота древостоя составляет 0.4–0.6 и количество деревьев кедров не превышает 300–400 шт. на гектаре.

При проведении прореживания в кедровых молодняках с целью повышения урожайности не рекомендуется снижать полноту древостоя ниже 0.3. Оптимальное для плодоношения количество кедров ко времени завершения прореживания (80 лет) составляет 175–200 экз. на гектаре. При этом формируются кроны с большим количеством генеративных побегов, что определяет повышение урожая.

Литература

- Бех И.А. Осветление подроста – важный резерв расширения площади кедровых лесов // Современное состояние кедровых лесов и пути их рационального использования. – Барнаул, 1979. – С. 40–43.
- Бех И.А., Воробьев В.Н. Потенциальные кедровники // Проблемы кедров. – Томск, 1998. – Вып. 6. – 122 с.
- Бех И.А., Данченко А.М. Осветление подроста и возможности формирования кедровых молодняков // Проблемы кедров. Экология кедровых лесов. – Томск, 1992. – Вып. 5. – С. 69–75.
- Воробьев В.Н. Рост и начало генеративной фазы кедров сибирского // Интродукция древесных растений и вопросы семеноводства древесных пород как основа создания высокопродуктивных лесов. – Новосибирск, 1981. – С.179–181.
- Воробьев В.Н. Биологические основы комплексного использования кедровых лесов. – Новосибирск, 1983. – 254 с.

- Ермоленко П.М.* Рубки ухода за кедром как одна из мер восстановления и сохранения кедровых лесов в Сибири // Охрана и рациональное использование лесов Красноярского края. – Красноярск, 1975. – С. 34–47.
- Некрасова Т.П.* Опыт создания кедровых насаждений осветлением // Современное состояние кедровых лесов и пути их рационального использования. – Барнаул, 1979. – С. 35–37.
- Поликарпов Н.П.* Уход за кедром // Кедровые леса Сибири. – Новосибирск, 1985. – С. 191–201.

УДК 581.5/ 582.475.2

© О.М. Шабалина

Влияние загрязнения атмосферы на параметры ассимиляционного аппарата лиственницы сибирской и ее зараженность лиственничной почковой галлицей в условиях г. Красноярска

О.М. Шабалина

Красноярский государственный аграрный университет, г. Красноярск, Россия
E-mail: Shabalin05@bk.ru

Influence of atmosphere pollution on parameters of siberian larch assimilation organs and its contamination by *Dasineura rozhkovi* Mam. et Nik. in conditions of Krasnoyarsk

О.М. Shabalina

The peculations of influence of atmospheric pollution on parameters of assimilation organs a siberian larch in conditions of Krasnoyarsk are studied. It is marked, that in conditions of the high pollution in plantings the year shoots and leaf-bearing of branches decrease and contamination by *Dasineura rozhkovi* increases.

В литературе широко освещаются проблемы воздействия атмосферных токсикантов на древесные растения. При этом отмечается, что промышленные газы в определенных концентрациях вызывают у растения появление некрозов на листьях и хвое, уменьшение линейного роста побегов, количества и размеров ассимиляционных органов, уменьшение сырого и сухого веса листьев годичного побега, снижение возраста хвои, ускорение усыхания нижних ветвей в насаждениях, сокращение сроков жизни (Илькун, 1978; Алексеев, 1990; Деева и др., 1992; Николаевский, 2002).

При длительном воздействии атмосферных токсикантов наступают острые и хронические поражения. Вследствие этого, снижается облиственность крон деревьев резко сокращается прирост, формируются укороченные побеги или флагообразная крона (Алексеев, 1990). Накопление в тканях токсических веществ или оседание на поверхности листьев, побегов и плодов выше определенного уровня нарушает функциональную деятельность и структуру, прежде всего, ассимиляционного аппарата (Илькун, 1978).

К числу негативных, ухудшающих состояние древесных растений в городах, относится и вредная деятельность насекомых. Повреждения деревьев насекомыми нарушают физиологические процессы, задерживают развитие, ослабляют рост и плодоношение, влекут за собой отмирание отдельных частей и даже полную гибель растений.

Число насекомых-филлофагов, повреждающих лиственницу, превышает 70 («Вредители лиственницы...», 1966). Однако, наиболее важным вредителем хвои и укороченных побегов лиственницы в городах является лиственничная почковая галлица (*Dasineura rozhkovi* Mam. et Nik.). При массовом размножении галлица способна вызвать гибель у деревьев 90-95% хвои (Матренина и др., 1979). При этом у поврежденных в сильной степени лиственниц резко снижен прирост в высоту, изрежена крона, почти нет шишек (Галкин, 1964).

Объекты и методики исследований

Исследования проводили в июле 2007 г. в лиственничных насаждениях г. Красноярска, произрастающих в районах, различающихся по уровню загрязнения (табл. 1).

Были выбраны пять насаждений лиственницы сибирской из разных районов города. Для простоты изложения насаждения получили названия по месту произрастания: Академгородок, Речной вокзал, Часовня, остров Татышев и Спутник.

Таблица 1. Показатели общего уровня загрязнения воздуха в пунктах исследования

| Насаждения | Степень загрязнения почв тяжелыми металлами* | Интенсивность движения автотранспорта, шт/час*** | Уровень загрязнения CO, мг/м*** | Среднее число случаев превышения ПДК** | Общий уровень загрязнения |
|---------------|--|--|---------------------------------|--|---------------------------|
| Академгородок | Допустимое загрязнение | 98 | 2,25 | - | Низкий |
| Речной вокзал | Высоко-опасное загрязнение | 505 | 16,9 | 14,0 | Высокий |
| Часовня | Умеренно опасное загрязнение | 17 | 1,13 | 14,0 | Повышенный |
| о. Татышев | Допустимое загрязнение | 8 | 0,02 | 11,2 | Низкий |
| Спутник | Высоко-опасное загрязнение | 932 | 36,2 | 8,0 | Очень высокий |

*По данным В.А. Беседина (1997)

**Данные Центра по мониторингу загрязнения окружающей среды г. Красноярска за май - октябрь 2005г. по содержанию в воздухе взвешенных веществ, NO₂, этилбензола, формальдегида, HCl, HF (Козлова, 2005).

***Измерения и расчеты проведены по методике Федоровой А.И., Никольской А.Н. (2001).

Все насаждения представляют собой рядовые посадки на газонах вдоль дорог с различной интенсивностью движения автотранспорта (табл. 1). Возраст деревьев 20-40 лет, расстояние между ними 5-6 м. Живой напочвенный покров в хорошем состоянии, без существенных следов вытаптывания. Исключением является насаждение Спутник, где тропиноподобная сеть занимает около 40% площади газона.

В каждом насаждении с 25 изучаемых деревьев, срезали по одной ветке из периферической части кроны. На каждой из них измерялась длина годичного побега (ДП), число живых брахибластов (пучков) (ЧП), число пучков без хвои (отмерших) (ЧПБХ), число зараженных галлицей почек (ЧГ) на 10 см побега, число хвоинок в пучке (ЧХВП) и длина хвоинок (ДХ) в 3-кратной повторности.

Для оценки уровня автомобильного загрязнения была подсчитана интенсивность движения автотранспорта на улицах исследуемых районов по методике А.И. Федоровой, А.Н. Никольской (2001).

Достоверность различий между средними значениями признаков оценивалась с помощью однофакторного дисперсионного анализа.

Структурные связи между признаками изучали с помощью корреляционного анализа (Терентьев, Ростова, 1977).

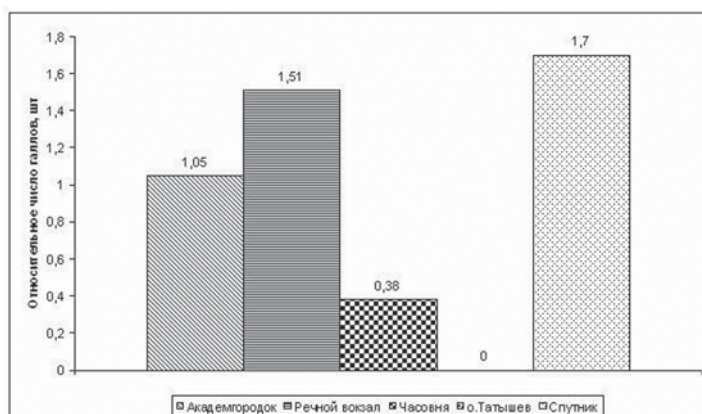


Рис. 1. Степень заражения исследуемых насаждений лиственницы сибирской лиственничной почковой галлицей.

Результаты и их обсуждение

Красноярск входит в десятку самых грязных городов Сибири (Артемьев, 2003). Наряду с относительно чистыми селитебными районами имеются зоны с повышенным загрязнением (Ставникова и др., 2003).

Исследуемые насаждения лиственницы сибирской произрастают в трех разных по уровню загрязнения районах города: Октябрьском (насаждение «Академгородок»); Центральном (насаждения «Речвокзал» и «Часовня»); Советском (насаждение «о. Татышев»); Ленинском (насаждение «Спутник»).

В ходе работы были проведены исследования по изучению общего уровня загрязнения атмосферы в данных районах города (табл. 1). С учетом всех использованных показателей загрязнения можно заключить, что общий уровень загрязнения среды в районах Академгородок и о. Татышев низкий. В районе Часовни отмечается повышенный уровень загрязнения, на Речном вокзале - высокий, в районе кинотеатра Спутник – очень высокий общий уровень загрязнения атмосферы.

Анализ зараженности исследуемых насаждений лиственницы лиственничной почковой галлицей показывает, что в более загрязненных районах (Спутник и Речной вокзал) число галлов на 10 см побега существенно выше, чем в районах с низким уровнем загрязнения (рис. 1). Однако, нельзя не обратить внимания, что насаждения Академгородок и о. Татышев, произрастающие в условиях очень низкого загрязнения, резко различаются по данному показателю. Так, в насаждении о. Татышев не обнаружено зараженных деревьев. Отмечены лишь единичные галлы у отдельных деревьев, не попавших в выборку. В то же время, в Академгородке 20% деревьев в значительной степени поражены галлицей. Вопрос о причинах таких различий требует дальнейшего изучения.

Средние значения параметров ассимиляционного аппарата лиственницы сибирской из различных насаждений приведены в табл. 2. Анализ данных показывает, что достоверно более высокий прирост годичных побегов наблюдается в насаждениях Академгородок и о. Татышев, произрастающих в наиболее чистых районах города. При этом не отмечено уменьшения данного параметра в сильно зараженных насаждениях (Речвокзал и Спутник) по сравнению со слабо зараженными (Часовня, о. Татышев). Это не подтверждает данные Р.М. Матрениной с соавт. (1979), о снижении годичного прироста побегов у зараженных лиственниц по сравнению со здоровыми.

Насаждения не различаются по относительному числу живых брахибластов, однако отмечается достоверное увеличение количества отмерших брахибластов в загрязненных районах (Речной вокзал, Спутник) по сравнению с относительно чистыми.

Среднее число хвоинок в пучке варьирует в насаждениях от 22,73 шт. (Речной вокзал) до 38, 31 шт (о. Татышев). Наибольшая средняя длина хвои отмечена в насаждении Часовня, наименьшая – в насаждении Речной вокзал. По данным Р.М. Матрениной с соавт. (1979) у зараженных лиственниц наблюдается компенса-

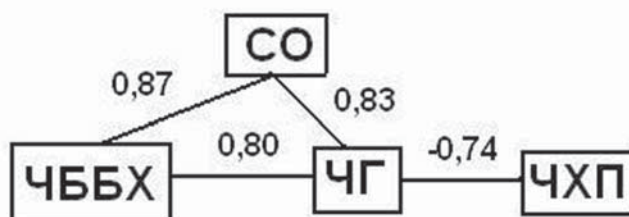


Рис. 2. Корреляционные связи между признаками ассимиляционного аппарата лиственницы сибирской, уровнем заражения лиственничной почковой галлицей и загрязнением атмосферы

Обозначения: ЧББХ – число брахибластов без хвои (отмерших), ЧГ – число зараженных галлицей почек, ЧХП – число хвоинок в пучке, СО – содержание СО в воздухе.

Таблица 2 - Параметры ассимиляционного аппарата лиственницы сибирской в исследуемых насаждениях

| Насаждение | Длина побега, см | Число живых брахибластов, шт. | Число отмерших брахибластов, шт. | Число хвоинок в пучке, шт. | Длина хвои, см |
|---------------|------------------|-------------------------------|----------------------------------|----------------------------|----------------|
| Академгородок | 9,01±0,39 | 17,02±0,75 | 0,46±0,17 | 25,45±0,90 | 2,41±0,09 |
| Речной вокзал | 8,16±0,32 | 17,79±0,85 | 1,96±0,29 | 22,73±0,58 | 2,13±0,07 |
| Часовня | 8,12±0,25 | 16,35±0,91 | 0,90±0,12 | 29,70±0,91 | 2,52±0,10 |
| о. Татышев | 9,54±0,22 | 16,53±0,44 | 0,31±0,04 | 38,31±0,33 | 2,29±0,04 |
| Спутник | 8,64±0,37 | 16,21±0,59 | 1,52±0,22 | 29,57±0,70 | 2,34±0,05 |

ционный эффект, выражающийся в увеличении размеров хвои и числа хвоинок в пучке.

В наших исследованиях не удалось обнаружить зависимость данных параметров от уровня атмосферного загрязнения и степени зараженности насаждения. Очевидно, в городских условиях дерево испытывает влияние множества негативных факторов, что может вызвать перестройку системы корреляций и "выключение" привычных компенсаторных механизмов (Романовский, 1994).

Проведенный корреляционный анализ показал, что существуют сильные положительные связи между интенсивностью отмирания брахибластов, уровнем СО в воздухе и относительным числом галлов на побеге (рис.2).

Кроме того, имеется отрицательная корреляция между числом галлов на побеге и числом хвоинок в пучке. Таким образом, загрязнение атмосферы, вызванное выбросами автотранспорта, приводит к снижению охвоения побегов за счет ускоренного отмирания брахибластов, а также, вероятно, снижает устойчивость деревьев к листовенничной почковой галлице. Пораженные галлицей деревья в значительной мере теряют декоративность не только из-за сохраняющихся на деревьях почерневших галлов, но и вследствие раннего оголения ветвей и снижения числа хвоинок в пучке.

Выводы

1. В районах г. Красноярска с высоким уровнем промышленного и автотранспортного загрязнения атмосферы уровень зараженности насаждений лиственницы сибирской листовенничной почковой галлицей выше, чем в районах с низким загрязнением.

2. В загрязненных районах по сравнению с относительно чистыми у лиственницы сибирской в среднем меньше годичный прирост побегов и снижена их охвоенность за счет увеличения числа отмерших брахибластов.

3. Ускоренное отмирание брахибластов у лиственницы в загрязненных районах и, как следствие, снижение декоративности деревьев вызывается совокупным воздействием загрязнения атмосферы и повышенной зараженностью листовенничной почковой галлицей.

Литература

- Алексеев В.А. Некоторые вопросы диагностики и классификации поврежденных загрязнением лесных экосистем // Лесные экосистемы и атмосферное загрязнение. – Л.: Наука, 1990. – 200 с.
- Артемьев О.С. Методы таксации городских насаждений. – Красноярск, 2003. – 154 с.
- Беседин В.А. Экологический кризис г. Красноярска. Цифры и факты. – Красноярск, 1997. – 46с.
- Вредители лиственницы сибирской / Под ред. А.С. Рожкова. – М.: Наука, 1966. – 328 с.
- Галкин Г.И. Хвоегрызущие вредители листовенничных культур в Красноярском крае Галкин // Труды Сибирского технологического института. Сб. 39. Лиственница. 1964. – С. 311–321.
- Деева Н.М., Мазная Е.А. Влияние атмосферного загрязнения на состояние ассимиляционного аппарата древесных растений Кольского полуострова // Лесн. хоз-во. 1992. – №10. – С. 8–9.
- Илькун Г.М. Загрязнители атмосферы и растения. – Киев: Наукова думка, 1978. – 244 с.
- Козлова Н.И. Справка о состоянии загрязнения атмосферного воздуха Красноярска за период май–октябрь // Газета "Наш край". – Красноярск, 2005. – №19–43.
- Матренина Р.М., Никольский В.И., Рыжкова Т.С. Влияние почковой галлицы на рост и развитие лиственницы сибирской // Реакции хвойных на действие повреждающих факторов. – Красноярск, 1979. – С. 42–58.
- Николаевский В.С. Экологическая оценка загрязнения среды и состояния наземных экосистем методами биоиндикации. – Пушкино: ВНИИЛМ, 2002. – 220 с.
- Романовский М.Г. Полиморфизм древесных растений по количественным признакам. – М.: Наука, 1994. – 96 с.
- Ставникова А.А., Лобанов А.И., Степень Р.А. Загрязнение воздушной среды Ленинского района г. Красноярска // Непрерывное экологическое образование и экологические проблемы. Сб. статей по материалам Всероссийской научно–практической конференции. – Красноярск: СибГТУ, 2003. – Т.2. – 145 с.
- Терентьев В.П., Ростова Н.С. Практикум по биометрии. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1977. – 152 с.
- Федорова А.И., Никольская А.Н. Практикум по экологии и охране окружающей. – М., 2001. – 288 с.

582.475.2:581.132:581.4:504.064

© И.А. Шобанова, С.В. Судейная

Влияние городской среды на морфометрические параметры ассимиляционного аппарата пихты одноцветной (*Abies concolor* Lindl. et Gord.)

И.А. Шобанова¹, С.В. Судейная²

¹Центральный ботанический сад НАН РБ, г.Минск, Беларусь

E-mail: hbc@bas-net.by

²Белорусский Государственный педагогический университет им.М.Танка, г.Минск Беларусь

The influence of urban environment on the morphometrics parameters of the assimilatory organs of *Abies concolor* Lindl. et Gord.

Shobanova I.A., Sudeinaya S.B.

Morphometrical parameters of needle in *Abies concolor* having grown at various functional zones: along the streets, in the parkways and in the square were estimated. The changes of biometric characteristics of the needles are connected with the technogenic factor. The results of the research have importance significance in biotesting the environment on integral pollution.

Рекомендуемый для озеленения современных промышленных центров ассортимент древесных и кустарниковых растений трудно представить без хвойных, обладающих высокими эстетическими и санитарно-гигиеническими свойствами. Вместе с тем, местные хвойные породы оказались весьма чувствительными к современному уровню техногенного загрязнения (Сергейчик и др., 1998). В решении проблемы улучшения и обогащения качественного состава городских зеленых насаждений важная роль принадлежит хвойным интродуцентам.

Целью наших исследований явилась оценка жизненного состояния пихты одноцветной (*Abies concolor* Lindl. et Cord.) в условиях города Минска.

Пихта одноцветная естественно произрастает в горах западной части Северной Америки. В Белоруссию интродуцирована во второй половине девятнадцатого века. Одна из красивейших пихт, обладает густой, широкопирамидальной кроной, скелетные ветви расположены горизонтально. Хвоя 50-70 мм длиной и около 2,5 мм шириной, сизовато-зеленая с обеих сторон (отчего и получила свое название), заостренная, держится 5-7 лет. Как высокодекоративная и устойчивая порода, заслуживает широкого использования в зеленом строительстве для создания алейных, групповых и одиночных посадок (Шкутко, 1970).

В качестве основного методического подхода в выполняемых исследованиях был принят метод сравнительного анализа, предусматривающий размещение изучаемых объектов в зонах отличающихся по уровню воздействия техногенного фактора. Объектами наших исследований явились групповые насаждения пихты одноцветной в Центральном ботаническом саду (ЦБС), Киевском сквере и уличные посадки по ул. Сурганова.

Насаждения пихты одноцветной в Киевском сквере находятся на внешней границе сквера, на расстоянии 3-5 м от дорожного полотна, на ул. Сурганова на расстоянии 15-20 м от проезжей части. Известно, что автомобильный транспорт и его инфраструктура являются наиболее опасными источниками воздействия на окружающую среду. Из всех типов озеленительных посадок именно придорожные посадки представляются наиболее проблемными. Экологические условия произрастания в магистральных посадках характеризуются постоянным присутствием в воздухе техногенных транспортных эмиссий (углеводородов, окислов азота и серы, пыли, соединений тяжелых металлов), совместное воздействие которых на растительный организм может проявляться в эффектах антагонизма, синергизма и аддитивности.

Показателем биологического состояния растений было принято определение биометрических параметров хвои 1-4-го года жизни. Хвою отбирали с южной стороны нижней части кроны, с ветвей первого порядка. Длину хвои измеряли при помощи миллиметровой линейки. Толщину и ширину на поперечных срезах, сделанных посередине хвои, под микроскопом – МБС-9. Площадь поверхности хвои рассчитывали по формуле Тирена: $S = p/2 \cdot l(1,137b+r) \cdot 0,9$, где l , b , r – длина хвои (в см), ее ширина (в мм) и толщина (в мм). Коэффициент 0,9 вводится в связи с тем, что толщина и ширина хвоинки неодинакова по ее протяженности, тогда как замечают их лишь в середине хвоинки, где они наибольшие (Базилевич и др., 1978).

Повторность измерений морфометрических показателей – 30-кратная. Кроме того, в 10-кратной повторности подсчитывали число хвоинок на 10 см побега разных лет. Если побег меньше 10 см, подсчет вели по

Таблица 1. Морфометрические параметры хвои Пихты одноцветной. 2008 год

| Место отбора проб | Возраст хвои | Длина, мм | Ширина, мм | Толщина, мм | Площадь поверхности хвоинки, мм ² |
|---|--------------|-----------|------------|-------------|--|
| ЦБС | 1 год | 56,2±6,3 | 2,3±0,16 | 0,71±0,15 | 266,7 |
| | 2 год | 55,2±4,9 | 2,3±0,14 | 0,68±0,13 | 252,6 |
| | 3 год | 51,5±6,0 | 2,3±0,13 | 0,76±0,15 | 248,1 |
| | 4 год | 51,5±5,7 | 2,3±0,13 | 0,73±0,15 | 242,5 |
| Киевский сквер (групповые посадки, 3 м от дороги) | 1 год | 50,1±7,5 | 2,0±0,09 | 0,46±0,08 | 193,4 |
| | 2 год | 49,7±11,2 | 2,0±0,19 | 0,54±0,12 | 197,6 |
| | 3 год | 51,1±7,4 | 2,0±0,18 | 0,54±0,10 | 203,1 |
| | 4 год | 51,1±7,6 | 2,1±0,17 | 0,58±0,08 | 214,2 |
| ул. Сурганова (придорожный сквер, 10 м от дороги) | 1 год | 49,3±7,9 | 2,1±0,12 | 0,63±0,09 | 210,2 |
| | 2 год | 51,8±6,4 | 2,2±0,13 | 0,65±0,09 | 230,6 |
| | 3 год | 51,8±6,9 | 2,2±0,10 | 0,63±0,09 | 229,1 |
| | 4 год | 51,4±8,1 | 2,2±0,15 | 0,70±0,11 | 232,4 |

существующей длине и переводили на 10 см. При подсчете количества хвои на побеге мы принимали во внимание не только растущую хвою, но и листовые следы, как это рекомендовано (Базилевич и др., 1978). Результаты представлены в виде средних арифметических и стандартных отклонений.

Результаты, полученные нами по изучению морфометрических параметров ассимиляционного аппарата пихты одноцветной представлены в таблице 1.

Изменения параметров длины хвои в зависимости от условий произрастания наиболее четко прослеживаются на молодой хвое первого-второго года жизни. Максимальная длина хвои отмечалась на однолетних побегах у растений Ботанического сада (56 мм). У пихты одноцветной вблизи автомобильных трасс длина хвои на побегах 1-2 года достоверно сокращалась и составляла 49-50 мм. Показатели длины хвои 3-4 года не обнаружили существенной вариабельности и достоверных различий по точкам отбора проб. Их значения по всем обследованным участкам оставались практически одинаковыми и составляли 51,1-51,8 мм.

Ширина хвои разных лет у пихты одноцветной различалась незначительно и сокращалась в последовательности: Ботанический сад (2,33-2,25 мм), ул. Сурганова (2,20-2,10), Киевский сквер (2,10-2,00). Более существенная разница отмечалась при измерении толщины хвои. Последовательность уменьшения данного параметра по точкам отбора проб сохранялась, а разница выражалась более заметно.

Наиболее значимые различия по толщине хвои характерны для более молодой хвои 1-го года жизни. Уменьшение толщины хвои идет параллельно с сокращением ширины хвои. Колебания средних значений размеров толщины хвои на побегах 1-4 лет составили по точкам: Ботанический сад – 0,76-0,68, ул. Сурганова – 0,70-0,63, Киевский сквер – 0,58-0,46 мм.

Важным фактором продукционного процесса являются размеры фотосинтезирующей поверхности хвои. Измеренные величины были использованы для расчета такого параметра как площадь поверхности хвои.

Значительные различия по площади поверхности хвои характерны для более молодой хвои 1-2-го года. Самые большие показатели этого параметра отмечены у пихты одноцветной произрастающей на территории Центрального Ботанического сада. Наименьшие у растений на периферии Киевского сквера.

Важным показателем жизнедеятельности растений является количество хвои и суммарная площадь хвои на 10 см побега (плотность охвоения побегов). Как видно из табл. 1-2, количество хвои на 10 см побега у растений вблизи автомобильных трасс увеличивается и сохраняется на протяжении четырех лет жизни хвои.

Плотность охвоения побегов разного года у пихты одноцветной на территории Центрального Ботанического сада варьирует в незначительных пределах от 58 до 66 хвоинок на 10 см. У растений Киевского сквера и на ул. Сурганова разброс значений данного показателя по годам несколько шире – от 68 до 91 штук и 69-86 штук соответственно.

Увеличение плотности охвоения побегов в неблагоприятных условиях отмечалось и для других видов хвойных пород (Сидорович и др., 2007). Эти изменения, с одной стороны, можно объяснить ухудшением роста побегов и сближением хвоинок на 1 см побега, с другой стороны позволяют растению поддерживать необходимую для жизнедеятельности фотосинтезирующую поверхность ассимиляционного аппарата и могут рассматриваться как один из путей реализации защитно-приспособительных возможностей растений в неблагоприятных условиях.

Полученные результаты позволяют сделать следующие выводы:

Таблица 2 - Количество хвоинок у Пихты одноцветной на 10 см побега

| Место отбора проб | Возраст хвои | | | |
|-------------------|--------------|-----------|----------|-----------|
| | 1 год | 2 год | 3 год | 4 год |
| ЦБС | 61,5±3,5 | 60,8±5,7 | 57,9±6,5 | 65,6±3,2 |
| Киевский сквер | 74,1±10,2 | 91,2±27,4 | 68,1±9,1 | 75,9±11,2 |
| ул. Сурганова | 86,0±8,6 | 84,4±10,0 | 69,2±8,2 | 72,0±5,0 |

Таблица 3 - Площадь поверхности хвои у Пихты одноцветной на 10 см побега, см²

| Место отбора проб | Возраст хвои | | | |
|-------------------|--------------|-------|-------|-------|
| | 1 год | 2 год | 3 год | 4 год |
| ЦБС | 164,0 | 153,6 | 143,7 | 159,1 |
| Киевский сквер | 143,3 | 180,2 | 138,3 | 162,6 |
| ул. Сурганова | 180,8 | 194,6 | 158,5 | 167,3 |

– загрязнение окружающей среды приводит к замедлению роста хвои в разных направлениях (длина, ширина, толщина). Изменчивость морфометрических параметров хвои находится в зависимости от степени влияния техногенного фактора;

– наиболее значимые изменения морфометрических параметров хвои пихты одноцветной в зависимости от условий роста проявляются на хвое 1-2-го года жизни;

– увеличение плотности охвоения побегов под воздействием автотранспортных эмиссий может рассматриваться как способ поддержания фотосинтезирующей поверхности ассимиляционного аппарата пихты одноцветной в неблагоприятных условиях среды.

В заключении можно сказать, что пихта одноцветная обладает достаточной устойчивостью в городской среде и может удовлетворительно расти в зонах с постоянным присутствием техногенных транспортных эмиссий. Примененные нами методы морфометрического анализа ассимиляционного аппарата древесных видов, могут использоваться для оценки степени влияния неблагоприятных факторов на растительные организмы и изменения их жизненного состояния.

Литература

- Базилевич Н.И. и др. Методы изучения биологического круговорота в различных природных зонах. – М., 1978. – 184 с.
- Сергейчик С.А., Сергейчик А.А., Сидорович Е.А. Экологическая физиология хвойных пород Беларуси в техногенной среде. – Минск, 1998. – 199 с.
- Сидорович Е.А., Булавко Г.И., Шобанова И.А. Эколого-морфологический мониторинг темпов роста Ели колючей в условиях техногенеза. //Промислова ботаника: стан та перспективи розвитку: Матеріали V міжнародної наукової конференції. (м.Донецьк, 24–26 вересня 2007 р). – Донецьк, 2007. – С. 399–404.
- Шкютко Н.В. Хвойные экзоты Белоруссии и их хозяйственное значение – Минск, 1970. – 270 с.

3. СИСТЕМАТИКА ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

УДК 582.632.1

© Е.В. Банаев, Р.В. Адельшин

Филогенетический анализ видов секции *Proskeimostemon* Czerep. рода *Alnus* Mill. с использованием межгенного спейсера ITS1 рибосомальной ДНК

Е.В. Банаев¹, Р.В. Адельшин²

¹Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, г. Новосибирск, Россия
E-mail: alnus2005@mail.ru

²University of British Columbia, Vancouver, Canada
E-mail: adelshin@gmail.com

E.V. Banaev, R.V. Adelshin

The nuclear ITS1 region of 7 taxa was analysed. The samples studied formed 2 groups according to the sectional division of the genus *Alnus*. Following the inferred phylogeny it is impossible to accept the opinion prevailing in foreign literature on *A. rugosa* and *A. tenuifolia* as subspecies of *A. incana*. *A. sibirica* and *A. kolaensis* arose from the microevolutionary processes at the range limits of *A. hirsuta* and *A. incana*. Therefore, the rank of the former taxa should be not higher than a subspecies.

Род *Alnus* Mill. s.l. насчитывает, по данным разных авторов (Черепанов, 1955; Murai, 1964; Furlow, 1979 a, b), от 29 до 49 видов, большинство из которых произрастает в Северном полушарии. Отдельные виды ольхи по Андам проникают в Южное полушарие, встречаясь в горных районах Эквадора, Перу и Боливии на высоте от 1500 до 3500 м н.у.м. Несмотря на небольшой объем рода, у специалистов нет единого мнения о числе видов ольхи в мире и в отдельных регионах. Одной из причин этого является отсутствие общепризнанной системы рода *Alnus*. Однако главным фактором следует признать наличие значительной морфологической изменчивости у большинства видов ольхи и отсутствие гистуса в рядах метрических и качественных признаков в различных популяциях. Дополнительную сложность вносит естественная межвидовая гибридизация, присущая этому роду.

Одним из «сложных объектов» в роде *Alnus* является секция *Proskeimostemon* Czerep. Все виды этой секции, кроме *A. matsumurae* Call., занимают огромные территории в Евразии и Северной Америке. *A. incana* (L.) Moench, *A. hirsuta* (Spach) Turcz. ex Rupr., *A. rugosa* (Du Roi) Spreng. и *A. tenuifolia* Nutt. отличаются сложной морфологической структурой, что является причиной различной трактовки их таксономического ранга.

Например, С.К. Черепанов (1955), кроме перечисленных выше видов, признает самостоятельность *A. sibirica* (Spach) Turcz. ex Kom., *A. americana* (Regel) Czerep. и *A. kolalmsis* Orlova.

J.J. Furlow (1979) считает *A. rugosa* и *A. tenuifolia* подвидами *A. incana*, а *A. americana* – разновидностью, отличающейся от типичных форм *A. incana ssp. rugosa* (Du Roi) Clausen лишь голыми стеблями и сизыми листьями.

A. kolalmsis, которую Н.И. Орлова (1954) признает эндемичным видом Кольского п-ва и Фенноскандии, O. Nilsson (2000) относит в подвиды *A. incana*. Н.Н. Цвелев (2002) предполагает, что *A. kolalmsis* является результатом естественной гибридизации *A. incana* и *A. glutinosa* (L.) Gaertn., хотя еще Н.И. Орлова указывала на отсутствие какого-либо сходства этой формы с *A. glutinosa*. В.В. Ильинский и А.Б. Шипунов (2005) рассматривают *A. kolalmsis* в качестве разновидности *A. incana*. А.К. Скворцов (1959) отмечает, что аналогичные кольской ольхе формы произрастают также на Северном Урале и считает, что им нельзя придавать ранг выше подвида. Нами было обнаружено значительное сходство *A. kolalmsis* с образцами ольхи из Даурии (*A. sibirica*) (Банаев, Шемберг, 2000).

E. Hulten (1944) пишет, что *A. tenuifolia* невозможно отличить от скандинавских форм *A. incana* (*A. incana* var. *borealis* Norrl. = var. *virescens* Whlb. = *A. kolalmsis*) и, в тоже время, указывает на родство *A. tenuifolia* с *A. hirsuta*. С.К. Черепанов (1954) признает необоснованным отождествление *A. tenuifolia* с *A. incana*, в том числе и с формами из Фенноскандии, отмечая близость *A. tenuifolia* к *A. hirsuta*, особенно к его камчатским экзем-

плярам. В тоже время, он включает *A. tenuifolia* в ряд *Incanae*, а не *Hirsutae*, чем признает его большую близость с *A. incana*.

В настоящей работе для выявления генетических связей между видами секции *Proskeimostemon* мы провели анализ нуклеотидных последовательностей межгенного спейсера ITS1 ядерной рибосомальной ДНК. Метод секвенирования ITS–последовательностей (internal transcribed spacer) часто используется в молекулярной биологии для определения филогенетического родства между близкими таксонами растений. Внутренние транскрибируемые спейсеры (ITS) рРНК используются и при анализе филогенетических отношений в роде *Alnus* s.l. (Navarro et al., 2003; Chen, Li, 2004; Nagamitsu et al., 2006 и др.).

В работе были использованы образцы ольхи, собранные нами в природе в Сибири и на Дальнем Востоке, а также последовательности некоторых видов *Alnus* из GenBank (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov>) (табл. 1). Кроме видов секции *Proskeimostemon* в анализ включили *A. japonica* (Thunb.) Steud., относимый к секции *Haplostachys* Czerep. В качестве внешней группы использовали *Betula pendula* Roth.

Выделение ДНК проводили из высушенных листьев, сбор и подготовку которых осуществляли по методике, предложенной A. Liston et al. (1990).

При выборе праймеров для наработки ПЦР–продуктов и их последующего секвенирования, мы остановились на паре, которая была использована для расшифровки структуры ITS1 *A. kolansis* при установлении взаимоотношений кольцовой ольхи с *A. incana* и *A. glutinosa* (Ильинский и др., 2006). Правда, предложенные В.В. Ильинским праймеры (*Aln-d*: 5'-GAACCTGCGGAAGGATCATTGTC-3', *Aln-r*: 5'-CGTTGCCGAGAGTCGTTATGGT-3') не были опубликованы. Кроме того, нами была выявлена ошибка в структуре *Aln-r*, которая должна выглядеть следующим образом – 5'-GCTTGCCGAGAGTCGTTATGGT-3'.

Расшифровку нуклеотидных последовательностей ПЦР–продуктов проводили на автоматическом секваторе CEQ8800 (Beckman Coulter Ltd.) с набором реактивов DTCS Quick Start Kit (Beckman Coulter Ltd.), согласно методике фирмы-производителя. Последовательности анализировали с помощью программы Bio Edit 5.0.9. Построение филогенетического дерева проводили в программе MEGA 3.1. Для расчета генетических дистанций использовали 2-параметровую модель Кимуры (Kimura-2p), в качестве метода – метод объединения ближайших соседей (Neighbor-Joining).

На полученном древе (рис. 1) образцы ольхи разделились на 2 клады, в соответствии с предложенным С.К. Черепановым секционным делением рода *Alnus* s.str. Все исследованные виды ольхи демонстрируют внутри-видовой полиморфизм. Среди образцов *A. japonica* стабильность несколько выше (bs=67%), по сравнению с *A. incana* (bs=63%) и *A. hirsuta* (bs=64%).

Таблица 1. Образцы, использованные при анализе ITS1

| Наименование образца | Происхождение образца | Публикация | № GenBank |
|------------------------|---|--|-----------|
| <i>A. hirsuta</i> * | Россия, о. Сахалин, окр. г. Невельск, р. Амурская | | |
| <i>A. sibirica</i> * | Россия. Читинская обл., окр. г. Чернышевск, р. Куэнга | | |
| <i>A. hirsuta</i> _1 | Япония | Chen and Li, 2004 | AY352311 |
| <i>A. hirsuta</i> _2 | Япония, Sapporo Arboretum of the Forestry | Nagamitsu et. al., 2006 | AB243878 |
| <i>A. japonica</i> * | Россия. Приморский кр., бухта Лашкевича, подножие г. Сестра. | | |
| <i>A. japonica</i> *_1 | Россия. Приморский кр., Шкотовский р-н | | |
| <i>A. japonica</i> _2 | США. Arnold Arboretum, 786-93A, 1464-77A | Chen and Li, 2004 | AY352314 |
| <i>A. japonica</i> _3 | Япония, Sapporo Arboretum of the Forestry | Nagamitsu et. al., 2006 | AB243879 |
| <i>A. tenuifolia</i> | США, Колорадо, CL117 | Chen and Li, 2004 | AY352327 |
| <i>A. incana</i> | США. Arnold Arboretum, 786-93A | Chen and Li, 2004 | AY352312 |
| <i>A. incana</i> _1 | Франция. Andriй Moiroud's private Collection. Mions. 69780. Rhфne | Navarro et. al., 2003 | AJ251665 |
| <i>A. rugosa</i> | Франция. Arboretum National des barres. Nogent-sur-Vernisson. 45290 | Navarro et. al., 2003 | AJ251667 |
| <i>A. kolansis</i> | Россия. Карелия | Ильинский и др., неопубликованные данные | DQ341295 |
| <i>Betula pendula</i> | | Leskinen and Alstrom-Rapaport, неопубликованные данные | AJ006445 |

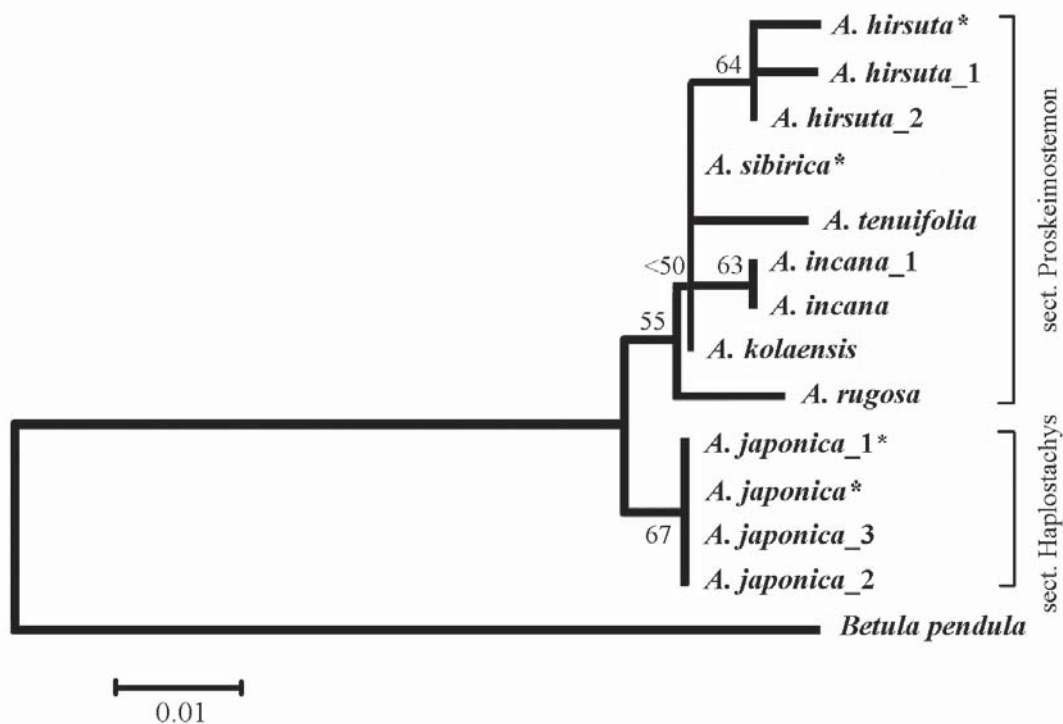


Рис. 1. Филогенетическое древо, построенное по последовательностям ITS1 рНК видов рода *Alnus* (Kimura-2p, NJ, 213 bp).

Результаты анализа не позволяют принять превалирующую в зарубежной литературе точку зрения J.J. Furlow о подвидовом ранге *A. rugosa* и *A. tenuifolia*. Эти виды достаточно четко отделяются от других исследованных образцов ольхи, особенно *A. rugosa*, который обособленно стоит к остальной группе видов. Весьма вероятной представляется гипотеза С.К. Черепанова о гибридном происхождении *A. rugosa*, который мог сформироваться при вступлении в контакт американского вида *A. serrulata* (Aiton) Willd. с европейским *A. incana*, после проникновения последнего на американский континент.

Полученные данные не позволяют однозначно говорить о генезисе *A. tenuifolia*. В равной степени этот вид мог произойти и от *A. incana*, и от *A. hirsuta*. Как мы уже отмечали выше, к аналогичным выводам пришли систематики и при использовании классических морфологических признаков. По нашему мнению *A. tenuifolia* является результатом адаптации *A. hirsuta* к новым горным местообитаниям. Формирование *A. tenuifolia* проходило в Скалистых горах, где вид в настоящее время произрастает на значительных высотах (до 3000 м н.у.м.). Именно под влиянием горных условий у *A. tenuifolia* могла закрепиться жизненная форма крупного кустарника или небольшого дерева. Подобная ситуация наблюдается в настоящее время на юго-западной границе ареала *A. hirsuta* в Даурских популяциях, где под влиянием уникального сочетания факторов температуры и влажности происходит отбор и закрепление «нетипичных» для вида форм (Банаев, 2009), относимых некоторыми исследователями к *A. sibirica*. Нами была доказана необоснованность выделения этого вида (Банаев, 1998; Банаев, Шемберг, 2000), однако, *A. sibirica* вероятно, следует рассматривать в качестве экологической расы *A. hirsuta*. Наличие изоляции может привести к формированию нового вида. При отсутствии барьеров характерные для ольхи сибирской формы произрастают и в других частях ареала, правда, частота их встречаемости выше в популяциях, расположенных в непосредственной близости с Даурией, например в Амурской области. Аналогичная ситуация, на наш взгляд, происходит и на северной границе ареала *A. incana*, где закрепляются варианты, относимые к *A. kolaensis*.

A. sibirica и *A. kolaensis* возникли в «нетипичных» местообитаниях. Это подтверждается и сходством их жизненной формы. *A. sibirica*, *A. kolaensis*, а также *A. tenuifolia* – невысокие деревца или кустарники, тогда как *A. incana* и *A. hirsuta* – крупные деревья.

Таким образом, проведенное исследование доказывает видовой ранг *A. rugosa* и *A. tenuifolia*, тогда как для *A. sibirica* и *A. kolaensis* необходимо применять ранг не выше подвида.

Литература

- Банаев Е.В. Изменчивость опушения вегетативных органов *Alnus hirsuta* (Betulaceae) в Сибири и на Дальнем Востоке России // Бот. журн. 1998. – Т. 83. – № 1. – С. 77–84.
- Банаев Е.В., Шемберг М.А. Ольха в Сибири и на Дальнем Востоке России. – Новосибирск, 2000. – 99 с.
- Ильинский В.В., Шипунов А.Б. Анализ изменчивости различных видов ольхи (*Alnus*, Betulaceae) методами классической и геометрической морфометрии // Бот. журн. 2005. – Т. 90. – № 11. – С. 1720–1733.
- Ильинский В.В., Ребриков Д.В., Шипунов А.Б. Анализ гетерогенности популяций ольхи (*Alnus* Mill., Betulaceae) Севера Европейской части России // Матер. XIII междунар. конф. «Ломоносов-2006». – М., 2006. – С. 99–100.
- Орлова Н.И. Новый вид ольхи с Кольского полуострова // Ботан. Матер. Гербария Бот. инст. АН СССР. – М.–Л., 1954. – Т. 16. – С. 70–76.
- Скворцов А.К. Новые флористические находки в районе Денежкина Камня (Северный Урал) // Ботан. Матер. Гербария Бот. инст. АН СССР. – М.–Л., 1959. – Т. 19. – С. 558–571.
- Черепанов С.К. Монография рода *Alnus* Mill. s.l.: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Л., 1954. – 22 с.
- Цвелев Н.Н. О родах *Betula* L. и *Alnus* Mill. (Betulaceae) в Восточной Европе // Новости систематики высших растений. – СПб., 2002. – Т. 34. – С. 47–70.
- Черепанов С.К. Система рода *Alnus* Mill. s. str. и близких к нему родов // Ботан. Матер. Гербария Бот. инст. АН СССР. М.–Л., 1955. – Т. 17. – С. 90–105.
- Банаев Е.В. On the effect of climate on the morphological structure of *Alnus hirsuta* (Betulaceae) // Russian Journal of Ecology. 2009. – Vol. 40. – № 1. – P. 18–23.
- Chen Zh., Li J. Phylogenetics and biogeography of *Alnus* (Betulaceae) inferred from sequences of nuclear ribosomal DNA ITS region // Int. J. Plant Sci. 2004. – Vol. 165. – № 2. – P. 325–335.
- Furlow J.J. The Systematics of the American species of *Alnus* (Betulaceae) // Rhodora, 1979a. – Vol. 81. № 825. – P. 1–121.
- Furlow J.J. The Systematics of the American species of *Alnus* (Betulaceae) // Rhodora, 1979b. – Vol. 81. – № 826. – P. 151–248.
- Hulten E. Flora of Alaska and Yukon. Lunds Universitets Arsskrift. N.F., 1941–1950. – Vol. 37–45. – P. 1–1341.
- Liston A. et al. A Method for Collecting Dried Plant Specimens for DNA and Isozyme Analyses, and the Results of a Field Test in Xinjiang, China // Ann. Missouri Bot. Gard. 1990. – Vol. 77. – P. 859–863.
- Murai S. Phytotaxonomical and geobotanical studies on so-called genus *Alnus* in Japan // Bull. Govt. For. Expt. Sta. 1964. – Vol. 171. – P. 1–107.
- Navarro E. et al. Molecular phylogeny of *Alnus* (Betulaceae), inferred from nuclear ribosomal DNA ITS sequences // Plant and Soil. 2003. – № 254. – P. 207–217.
- Nagamitsu T., Kawahara T., Kanazashi A. Endemic dwarf birch *Betula apoiensis* (Betulaceae) is a hybrid that originated from *Betula ermanii* and *Betula ovalifolia* // Plant Species Biology. 2006. – № 21. – P. 19–29.
- Nilsson Ö. *Alnus* Mill. // Flora Nordica. Stockholm, 2000. – Vol. 1. – P. 203–208.

УДК 582.08(571.642-17)

© А.Н. Беркутенко

Дендрофлора Северного Сахалина**А.Н. Беркутенко**

Институт биологических проблем Севера ДВО РАН, Магадан, Россия
E-mail: berkuten@online.magadan.su

Dendroflora of Northern Sakhalin

A.N. Berkutenko

Приведены результаты исследования дендрофлоры на территории Ногликского, Охинского и Александровского лесхозов и ее сравнительного изучения с дендрофлорой Охотии. Материалы представлены в иллюстрированном атласе, включающем 260 фотографий, а также карты ареалов и описания растений, позволяющие идентифицировать 84 древесных вида.

Table of occurrence of dendroflora of Northern Sakhalin in dendroflora of Northern Okhotia

| Species | Northern Okhotia | Northern Sakhalin |
|---------------------------------------|------------------|-------------------|
| Trees | | |
| <i>Abies sachalinensis</i> | - | + |
| <i>Acer ukurunduense</i> | - | + |
| <i>Alnus hirsuta</i> | + | + |
| <i>Betula ermanii</i> | + | + |
| <i>Betula platyphylla</i> | + | + |
| <i>Chosenia arbutifolia</i> | + | + |
| <i>Larix gmelinii</i> | + | + |
| <i>Padus avium</i> | + | + |
| <i>Picea yezoensis</i> | - | + |
| <i>Populus suaveolens</i> | + | + |
| <i>Populus tremula</i> | + | + |
| <i>Salix caprea</i> | - | + |
| <i>Salix pulchra</i> | + | + |
| <i>Salix schwerinii</i> | + | + |
| <i>Salix udensis</i> | + | + |
| <i>Sorbus sibirica</i> | + | + |
| Shrubs | | |
| <i>Betula middendorffii</i> | + | + |
| <i>Betula nana ssp. exilis</i> | + | + |
| <i>Crataegus chlorosarca</i> | - | + |
| <i>Alnus fruticosa</i> | + | + |
| <i>Juniperus sibirica</i> | + | + |
| <i>Lonicera chamissoi</i> | + | + |
| <i>Lonicera caerulea</i> | + | + |
| <i>Myrica tomentosa</i> | + | + |
| <i>Pinus pumila</i> | + | + |
| <i>Rhododendron aureum</i> | + | + |
| <i>Rhododendron parvifolium</i> | + | + |
| <i>Rhododendron adamsii</i> | - | + |
| <i>Ribes latifolium</i> | - | + |
| <i>Ribes procumbens</i> | - | + |
| <i>Ribes triste</i> | + | + |
| <i>Ribes pallidiflorum</i> | - | + |
| <i>Rosa acicularis</i> | + | + |
| <i>Rosa amblyotis</i> | + | + |
| <i>Rosa rugosa</i> | - | + |
| <i>Rubus idaeus ssp. melanolasius</i> | + | + |
| <i>Salix pseudopentandra</i> | + | + |
| <i>Salix saxatilis</i> | + | + |
| <i>Salix divaricata</i> | + | + |
| <i>Salix fuscescens</i> | + | + |
| <i>Salix sphenophylla</i> | + | + |
| <i>Salix taraikensis</i> | - | + |
| <i>Salix udensis</i> | + | + |
| <i>Sambucus racemosa</i> | - | + |
| <i>Sasa kurilensis s.l.</i> | - | + |
| <i>Sorbaria sorbifolia</i> | + | + |
| <i>Sorbus sambucifolia</i> | + | + |
| <i>Spiraea betulifolia</i> | + | + |

Table of occurrence of dendroflora of Northern Sakhalin in dendroflora of Northern Okhotia

| Species | Northern Okhotia | Northern Sakhalin |
|---------------------------------|------------------|-------------------|
| <i>Spiraea media</i> | + | + |
| <i>Spiraea salicifolia</i> | + | + |
| <i>Swida alba</i> | + | + |
| <i>Vaccinium axillare</i> | - | + |
| <i>Vaccinium uliginosum</i> | + | + |
| <i>Weigella middendorffiana</i> | - | + |
| <i>Viburnum sargentii</i> | - | + |
| Vine | | |
| <i>Atragene ochotensis</i> | + | + |
| Dwarf shrubs and semishrubs | | |
| <i>Ledum decumbens</i> | + | + |
| <i>Andromeda polyfolia</i> | + | + |
| <i>Chamaedaphne calyculata</i> | + | + |
| <i>Oxycoccus palustris</i> | + | + |
| <i>Oxycoccus microcarpus</i> | + | + |
| <i>Vaccinium vitis-idaea</i> | + | + |
| <i>Rubus chamaemorus</i> | + | + |
| <i>Vaccinium praestans</i> | - | + |
| <i>Cornus canadense</i> | - | + |
| <i>Cornus suecicum</i> | + | + |
| <i>Arctous alpina</i> | + | + |
| <i>Orthilia secunda</i> | + | + |
| <i>Phyllodoce caerulea</i> | + | + |
| <i>Cassiope ericoides</i> | + | + |
| <i>Loiseleuria procumbens</i> | + | + |
| <i>Rubus arcticus</i> | + | + |
| <i>Artemisia stellerana</i> | - | + |
| <i>Artemisia glomerata</i> | + | + |
| <i>Arctostaphylos uva-ursi</i> | - | + |
| <i>Linnaea borealis</i> | + | + |
| <i>Empetrum nigrum</i> | + | + |
| <i>Comarum palustre</i> | + | + |
| <i>Chimaphilla umbellata</i> | - | + |
| <i>Gaultheria miqueliana</i> | - | + |
| <i>Sieversia pentapetala</i> | - | + |
| <i>Thymus serpyllum s.l.</i> | + | + |
| <i>Artemisia lagocephala</i> | - | + |
| <i>Ajania pallasiana</i> | + | + |

It is known that Sakhalin in Pleistocene periodically connected with mainland and Hokkaido island, meanwhile the level of World ocean became lower and shelf zone around island dried. It happened on the general background of aridization and coldness (Krestov et al., 2004). Exchange of floras of island and adjacent areas occurred. We mean in this publication North Sakhalin as territory within Shmidtovsky and North-Sakhalin districts according to botanic-geographic zonation of Sakhalin (Krestov et al., l.c.) and in administration relation Northern Sakhalin covers the territories of 3 forest enterprises: Nogliksky, Ochinsky and Alexandrovsky. Dendroflora of Northern Sakhalin consists of 84 species (Berkutenko, 2007).

Already M.G. Popov (1970) paid attention that floras of North-Sakhalin district and Okhotsk sea shore are close. He suggested to refer Okhotsky-Islandic subplot altogether with western part of Kamchatka to Coast-Okhotsk subplot. In spite of that Northern Sakhalin is situated closer to lower Amur plot of mainland there are a lot of similarities in flora of northern Sakhalin with flora of North Okhotia and the table below of occurrence of species of dendroflora of Northern Sakhalin on island and in Northern Okhotia confirms this.

References

- Berkutenko A.N.* Woody Plants of Northern Sakhalin. – Irkutsk, Oblmashinform, 2007. – 68 p.
- Krestov P.V., Barkalov V.Ju., Taran A.A.* Botanic-geographic zonation of Sakhalin island // Vegetation and animal world of Sakhalin island. – Vladivostok, Dalnauka, 2004. – P. 67–90.
- Popov M.G.* Genus *Carex* of Sakhalin and Kurile islands. – Moscow, Nauka, 1970. – 136 p.

УДК 582.475.2(575.22):634.94

© Ш.Б. Бикиров

Систематика пихты Семенова и её интродукция в Кыргызстане**Ш.Б. Бикиров**

Чуйский Университет, Бишкек, Кыргызстан
E-mail: bikirovs@mail.ru

Taxonomy of Semenov fir, and its introduction in the Kyrgyzstan

Sh.B. Bikirov

The article contains taxonomy of Semenov fir. This is relict, precinctive-dominant species in the West Tien-Shan. It indicates the distribution specifications of forests, genetic reserve and introduction of Semenov fir in the Kyrgyzstan.

Пихта Семенова является одной из важнейших лесообразующих пород Западного Тянь-Шаня с ценными биологическими свойствами и хозяйственными признаками. Местное название растения Ак-карагай, и она была занесена в Красную книгу республики – как реликтовый эндемично-доминантный вид. Географический ареал этих лесов – Чаткальский, Узун-Ахматский, Ат-Ойнокский хребты, Таласский Ала-Тоо, отроги Сусамыр-Тоо и Кокыйрим-Тоо. Популяции встречаются на высокогорье, среднегорье и низнегорье, отличаются экологическими, физиологическими, фенологическими и морфологическими признаками (Бикиров, 1984).

Род пихта (*Abies* Miller) первоначально был описан Теофрастом в I в. до н. э. под названием «Elate». Впервые название «*Abies*» была применено римским естествоиспытателем Плинием-старшим в 37 г. н. э. Затем французский ботаник Турнефор в 1701 г. использовал это название при описании рода пихты. В последующем, К. Линней и другие исследователи пихту относили то к роду сосне, то к роду ели. В 1768 г. ботаник Миллер восстановил родовое название *Abies*, и только после исследования анатомии хвои и расположения в ней смоляных ходов, в 1871 г. Бертраном, окончательно было закреплено научное название пихты (*Abies*). В роде Пихта (*Abies*) в настоящее время выделено 56 видов, из них в Южной, Центральной и Восточной Азии – 28. Малой Азии и на Кавказе – 4, Сибири и Средней Азии – 2. Северной Африке – 2, Южной и Центральной Европе – 5, Центральной и Северной Америке – 15 видов (Крылов и др., 1986; Маценко, 1963, 1964).

Пихта Семенова или туркестанская (*Abies semenovii* Fedtsch) впервые была описана профессором Б.А. Федченко в 1898 г. на территории Кыргызстана в ущельях Беш-Таш Таласского хребта. Пихтовые леса сформировались на базе элементов третичного комплекса хвойных и хвойно-широколиственных лесов. Они вычленились из состава алтайских хвойных лесов в результате тянь-шаньского разрыва.

О систематике пихт имеются ботанические сводки А.Е. Маценко (1963, 1964), Д.П. Воробьева (1968), А.И. Колесникова (1974), Е.Г. Боброва (1978), Г.В. Крылова и др. (1986), Т.И. Славкиной (1986). Некоторые систематики разных стран до сих пор пихту Семенова относят к разновидности пихты сибирской. Специальное исследование по систематике и генезису родов *Abies* выполнено А.Е. Маценко (1956, 1957, 1963, 1964). На основе своих исследований (Чаткальский хребет, Сары-Челекский заповедник), а также обобщая данные многих авторов, она убедительно доказывает, что пихта Семенова является самостоятельным ботаническим видом, приводит подробное и детальное описание морфологических, анатомических признаков, а также ценологических особенностей пихты Семенова. Проведенная полная флористическая обработка с применением метода филогенетических видовых рядов для пихт Восточного полушария, устанавливает родство видов пихт. Произведен систематический обзор всех пихт мира (52 вида), в котором они сгруппированы в четыре секции и 18 серий,

приведена характеристика 8 видов пихты бывшего Советского Союза. Пихта Семенова относится к видовому ряду *Sibiricae*, объединяющему следующие виды: *Abies pindrow* Royle (Гималаи); *Abies semenovii* Fedtsch. (Тянь-Шань); *Abies sibiricae* Ledeb. (большая часть таежной зоны Сибири). Пихта Семенова в прошлом, имела общий ареал с такими видами, как пихта сибирская, гималайская и Гембила и возможно они произошли от общего предка. Среди них только пихта сибирская имеет наибольшее географическое распространение. Главные отличия её, от тянь-шаньской пихты, это более короткая хвоя и отсутствие в ней механических клеток. Довольно близки к пихте Семенова также центральноазиатские пихты – гималайская и Гембила, которые отличаются более длинными шишками и хвоей.

Пихта Семенова в настоящее время занимает 3470 га. В результате обследования этих лесов в труднодоступных ущельях гор нами выявлены наиболее ценные естественные популяции пихты Семенова, имеющие большое научное, историческое и хозяйственное значение. Они находятся в Токтогульском лесхозе: в урочищах Каро-Карагай, Бугулу-Тор, Кан-Джайлоо, Уста-Сай, Курарык, Итагар; в Авлетимском лесхозе в урочище Батрахан. Насаждения здесь состоят, в основном, из хорошо развитых, здоровых, разновозрастных деревьев пихты. Полнота от 0,5 до 1,0. Оптимум произрастания пихты приурочен к высотам – 2000-2300 м над уровнем моря, высота отдельных экземпляров достигает более 30 м при диаметре более 1 м. Доживает пихта до 300 лет. Корневая система мощная, состоит из стержневых и боковых якорных корней, которые срастаются и сплетаются между собой и препятствуют ветровалу. Почва горно-лесная темно-бурая разной мощности в зависимости от крутизны склонов. Пихтарники Кыргызстана занимают широкую полосу по вертикали, от 1200 до 2800 м над ур. м. В основном они приурочены к высотам 1600-2600 м над ур. м. Ниже 1600 и выше 2600 м пихтарники встречаются в виде маленьких куртин или единичных деревьев. На больших абсолютных высотах, где преобладают маломощные почвы, производительности пихтовых древостоев снижается и одновременно с этим увеличивается долговечность, т.е. естественная спелость наступает в возрасте более 250 лет. А на нижних высотах, наоборот, уменьшается долговечность, и спелость наступает с возраста 160 лет.

Среди актуальных проблем сохранения генетического фонда пихты Семенова является изучение популяционной структуры, а также проведение селекционной инвентаризации, отбор в них плюсовых деревьев и хозяйственно-ценных форм для создания лесосеменных плантаций первого порядка. На основании лесоустроительных данных нами подготовлены и выделены генетические резерваты в выше названных урочищах. В Токтогульском лесхозе выделено три генетических резервата с площадью 1034 га, а в Авлетимском лесхозе с площадью 139 га. Всего в Кыргызстане по пихте Семенова выделено 1173 га.

Интродукцией пихты в Кыргызстане занимался П.А. Ган (1970, 1987), где в дендрологическом парке «Кара-Ой» и Аксуйском ЛОХ Иссык-Кульской области, Институтом леса были созданы коллекции 9 видов пихты разных регионов, в том числе и пихты Семенова. Впервые пихта Семенова в интродукцию введена в 1952 г., посевом семян в Теплоключенском лесном опытном хозяйстве. Посев был произведен 5 мая 1952 г. Массовые всходы появились на 27 день. Посадка произведена в 1954 г. Как указывает П.А. Ган (1970, 1987), по росту пихта Семенова в 12 – летнем возрасте отстает даже от ели тянь-шаньской, рост начинается в конце второй декады мая и заканчивается в середине июля, т.е. как и у ели, он приурочен к наиболее влажному периоду. Максимальная высота в 12-летнем возрасте составила 107 см, а средняя высота – 77 см, а средний прирост составил всего 6 см. Начиная с 12-13 лет, рост резко усиливается и к 30 годам пихта Семенова по высоте несколько обгоняет ель. В настоящее время из этой посадки осталось 6 деревьев, из них 2 оказались многоствольными, диаметры на высоте груди достигли 32–40 см, а высота 18–21 м. Они образуют много шишек, до 300 шт., но часто до полного созревания шишки повреждаются, и съедаются белками. Текущий прирост деревьев в данный момент составил 35–40 см.

Нами в 1985 г. при выполнении темы П-4.1. «Провести интродукцию лесных пород с улучшенными хозяйственно-ценными признаками, их первичное испытание и создать маточные и семенные плантации», произведен посев семян в питомнике Теплоключенского ЛОХ отобранных форм пихты Семенова из Токтогульского лесхоза. Затем четырехлетние сеянцы пихты в 1989 г. были посажены на два маточно-семенных участка. Когда с того момента прошло 18 лет, в 2003 г. производили обследование маточно-семенных деревьев, где произведено определение высот, диаметров и текущих приростов в высоту. Как показали замеры, на первом участке высота отдельных экземпляров пихты Семенова колеблется от 0,9 до 4,0 м, диаметр на высоте груди в пределах от 1,0 до 6,5 см, средний прирост в высоту составил 13 см, а текущий 31,5 см. Максимальный ежегодный прирост 45-50 см. Состояние деревьев удовлетворительное, вступивших в фазу плодоношения, не обнаружено. Второй маточно-семенной участок находится выше экспериментального питомника, относительно на ровном месте (до 7–10°). Размещение деревьев пихты 3х1 м и состоит из 6 рядов. Средняя высота пихты Семенова находится в пределах 3,65 до 4,64 м, диаметр на высоте груди 5,79 до 7,25 см, средний прирост 25,3 до

Таблица 1. Рост различных видов пихты

| Виды пихты | Возраст, лет | | Показатели роста | | | Прирост в высоту, см |
|------------------------------|--------------|--------|------------------|----------------------|------------------|----------------------|
| | биолог. | посад. | высота, м | диаметр на 1,3 м, см | диаметр кроны, м | |
| Бальзамическая | 16 | 12 | 5,5 | 10,5 | 2,8 | 79 |
| Белокорая | 10 | 7 | 1,6 | 2,5 | 1,2 | 31 |
| Вича | 9 | 6 | 2,6 | 5,0 | 1,8 | 45 |
| Фразера | 13 | 9 | 3,9 | 8,6 | 2,4 | 48 |
| Цельнолистная | 12 | 10 | 2,1 | 6,0 | 1,3 | 38 |
| Семенова Токтогульск. лесхоз | 18 | 14 | 5,3 | 6,3 | 1,5 | 53 |
| Семенова Аксуйская ЛОХ | 18 | 14 | 4,1 | 6,0 | 1,6 | 48 |

25, 8 см, а прирост в 2003 году составил от 46, 5 до 49,2 см. Высота культур пихты Семенова, находящихся в ур. Туарча Токтогульского лесхоза в возрасте 18 лет, достигла более 5 метров, а диаметр на высоте груди более 6 см, текущие приросты за последние три года составили от 30 до 50 см. Значительный интерес в интродукции представляет сравнение данных роста различных видов пихты (табл. 1).

Сравнительные данные табл. 1 показывают, что представления о том, что пихта является медленно растущими породами не обоснованы. В действительности пихта до 10-15 лет растет очень медленно, прирост составляет 6–7 см, и в этом возрасте даже отстает от ели тянь-шаньской. Затем прирост увеличивается, и становится стабильным, достигая более 40-50 см в год. Посаженные на побережье озеро Иссык-Куль деревья пихты Семенова оказались вполне устойчивыми, и отличаются высокой декоративностью.

Создание высококачественных культур пихты достигается наличием семенной базы на селекционной основе, и выращиванием посадочного материала из отобранных форм и плюсовых деревьев. Для получения наследственно устойчивых улучшенных семян необходимо организовать постоянные лесосеменные участки и создавать лесосеменные плантации. В этом деле, важно знать возраст семеношения. Как показали результаты исследований, в культурах пихты Семенова 16–18 летнем возрасте, у отдельных деревьев появились первые шишки и появились быстрорастущие формы пихты. Как известно, предрасположенность деревьев к семеношению сохраняются в потомстве. Поэтому вполне возможно увеличить урожайность семенных плантаций методом прививок, используя для этого отобранные в качестве маточно-семенных плюсовые деревья пихты.

Литература

- Бикиров Ш.Б. Пихтовые леса Киргизии. – Фрунзе: Илим, 1984. – 148 с.
- Бобров Е.Г. Лесообразующие хвойные СССР. – Л.: Наука, 1978. – 189 с.
- Воробьев Д.П. Дикорастущие деревья и кустарники Дальнего Востока. – Л.: Наука, 1968. – 278 с.
- Ган П.А. Экологические основы интродукции и лесоразведения в поясе еловых лесов Тянь-Шаня. – Фрунзе: Илим, 1970. – 312 с.
- Ган П.А. Интродукция и лесоразведение хвойных пород в Киргизии. – Фрунзе: Илим, 1987, 153 с.
- Колесников А.И. Декоративная дендрология. – М.: Лесная пром-сть, 1974. – 704 с.
- Крылов Г.В., Марадудин И.И., Михеев Н.И., Козакова Н.Ф. Пихта. – М.: Агропромиздат, 1986. – 239 с.
- Маценко А.Е. О видовой самостоятельности тянь-шаньской пихты // Ботан. журн., 1956. – Т.41. – № 10. – С. 1504–1509.
- Маценко А.Е. Ключ для определения пихт Старого света // Бот. материалы герб. Бот. Ин-та АН СССР. – М.–Л., 1957, – Т.18. – С. 311–315.
- Маценко А.Е. Обзор рода *Abies* Mill. – В кн.: Ботанические материалы гербария Бот. Ин-та им. В.Л.Комарова АН СССР. – М.–Л., Изд-во АН СССР, 1963. – Т.22. – С. 33–42.
- Маценко А.Е. Пихты восточного полушария. // Флора и систематика высших растений. – Труды Бот. Ин-та им. В.Л.Комарова. – М.–Л., Наука, 1964. – Сер. 1. – Вып.13. – С. 3–103.
- Славкина Т.И. Род пихта. // Дендрология Узбекистана. – Ташкент: Изд-во ФАН, 1968. – Т.2. – С. 37–75.

УДК 582.725.4

© Д.Л. Врищ

Виды рода *Rhododendron* L. в центральной части Сихотэ-Алиня

Д.Л. Врищ

Ботанический сад институт ДВО РАН, Россия, г. Владивосток
E-mail: office@bgi.dvo.ru

Kinds of a sort the *Rhododendron* in central part the Sikhote-Alin

D.L. Vrisch

In the Sikhote-Alin region, the following deciduous species belong to the genus *Rhododendron* L.: *Rh. mucronulatum* Turcz., *Rh. sichotense* Pojark., *Rh. bobrove* sp. nova Vrisch, *Rh. parvifolium* Maxim. Two species *Rh. redovskianum* Maxim., *Rh. kamtschaticum* Pall. grow on the northern spurs of the Sikhote-Alin ridge. There are also several evergreen species: *Rh. aureum* Georgi., *Rh. hypopitys* Pojark., *Rh. brachycarpum* D. Don. This research summarizes the existing information on various forms and species within the genus *Rhododendron* that grow in the central Sikhote-Alin. Two forms of *Rh. sichotense* have been established: *Rh. sichotense* var. *roseum* Vrisch (sichotean rhododendron with pink flowers) and *Rh. sichotense* var. *roseo-ochroleucus* Vrisch (sichotean rhododendron with creamy flowers).

Рододендроны Сихотэ-Алиня достаточно разнообразны и принадлежат к под родам вечнозеленых *Humenanthes*, азалиевых *Nomazalea*, рододендроновых, если повысить ранг секции *Rhododendron*. Наиболее массовыми, разумеется, являются виды родства *Rh. dauricum*. Другие рододендроны связаны с генезисом растительного покрова этой горной страны, отдаленными геологическими эпохами и смещениями провинциальных флор и флористических комплексов в направлениях север-юг и восток-запад. Именно с последним, с океанизацией климата, например, в позднем плиоцене-эоплейстоцене мы связываем появление в Северном Сихотэ-Алине *Rh. brachycarpum* (Петропавловский, 2004), который вполне может оказаться одним из родителей *Rh. hypopitys*. Интересно, что связанные с субальпами и в целом нагорными тундрами кустарниковые рододендроны Сихотэ-Алиня в основном не являются характерными видами Маньчжурской флористической провинции А.Л. Тахтаджяна (1964), а пришли в эту горную страну в холодные эпохи вместе с лиственничными и нетравостланниковыми экосистемами. И только *Rh. bobrove* есть основание считать автохтонным субальпийцем (Урусов, 1988).

В отличие от происходящего из Забайкальской флористической провинции *Rh. dauricum*, *Rh. mucronulatum* и *Rh. sichotense*, безусловно, дальневосточные, даже маньчжурские виды, демонстрирующие переход к зимнеголости в ряду секции *Rhododendron*. Собственно, вечнозеленые виды секции по крайней мере у нас уже вымерли, но общее направление макроэволюционного процесса понятно – это становление листопадных видов (*Rh. mucronulatum*) в макротермных условиях через преодоление полулистопадности (*Rh. sichotense*) и сохранение (возвращение) вечнозелености у субальпийских кустарников (*Rh. bobrove*). Листопадность и вечнозеленость соответствуют закреплению как высокорослости, мощности кустов (на левом фланге макроэволюционного ряда, так и их минимизации в подушечную форму горных тундр. То же самое мы видим в секции *Nomazalea*, где ксерофитизация и приспособление к микротермности ведут к возникновению стлаников и «подушек» как на макро-, так и на микроэволюционном уровне. Причем на макроуровне можно говорить об особой древности дивергенции видов и, вероятно, становлении их в макрорефугиумах, которыми могут быть и целые гигантские структуры рельефа как замкнутые системы ландшафтных общностей, т.е. МЦТ – морфоструктуры центрального типа геоморфологической шкалы Тихоокеанского института географии ДВО РАН (Кулаков, 1996). В.М. Урусов (1998) считает дивергенцию видов одного видового ряда или одной подсекции в классическом виде обусловленной с их географической изоляцией в разных горных системах, пусть и в соседних МЦТ. Это обеспечивает однонаправленность эволюции и гарантирует от обмена генетической информацией на первых, еще микроэволюционных этапах дивергенции, когда популяции вида, расселенные в горах или разных МЦТ, еще только начинают приобретать специфические признаки.

Итак, на Сихотэ-Алине в целом произрастает 11 видов рододендронов, из которых наиболее редкими являются вечнозеленые с зонтиками цветков, наиболее массовыми – листопадные и полулистопадные виды, генетически связанные с широколиственными до их южных – зимнеголых – вариантов, смешанными и таежными

лесами. В южной половине горной страны наиболее распространен *Rh. mucronulatum*, в ее средней части и на севере – *Rh. sichotense*. Листопадный и полулистопадный виды – эдификаторы широчайшего распространения. Кустарничек *Rh. parvifolium*, крайне редкий на юге горной страны, так же, как родственный ему стланичек *Rh. lapponicum* и другие рододендроны-«подушки» горных тундр и арктической тундры – *Rh. redowskianum* и *Rh. camtschaticum* – более характерны центральным и восточным хребтам Северного Сихотэ-Алиня и являются фоновыми только в высотном поясе фрагментарных тундр, уцелевших от холодных эпох. В этой связи отметим сразу, что вечнозеленый рододендрон золотистый *Rh. aureum* на юге Сихотэ-Алиня в реликтовой фрагментарной тундре у верхней границы лесов и в подгольцовых лесах, скорее всего, более известен по сравнению, допустим, с тем же *Rh. parvifolium* только в силу своей особой заметности.

Система Сихотэ-Алинь относится к среднегорным. Преобладают абсолютные отметки – 500-1000 м над ур. м. Лишь отдельные горы выделяются на общем фоне – Аник (1933 м), Облачная (1855 м), Высокая (1746 м), Снежная (1684 м).

Самая высокая точка Сихотэ-Алиня находится в Хабаровском крае на границе с Приморьем – г. Тардоки-Яни (2078 м). Общая протяженность горной системы Сихотэ-Алинь около 1200 км, а наибольшая ширина – 300 км (Поляркова, 1952). Особенность Сихотэ-Алиня – значительная выровненность рельефа. Наиболее крупные возвышенности приурочены к линии главного водораздела, но встречаются также к западу и востоку от него.

Асимметрия Сихотэ-Алиня и его особенности связаны с интенсивными тектоническим и неотектоническим движениями, происшедшими в начале четвертичного периода и вызвавшими погружение восточной окраины древнего Сихотэ-Алиня под уровень Японского моря (Кулаков, 1986).

Горная система Сихотэ-Алинь – наиболее древняя область видообразования на российском Дальнем Востоке. Эту концепцию поддерживают ряд современных ботаников (Петропавловский, 2004; Урусов, 1988). Род *Rhododendron* L. на Сихотэ-Алине в центральной его части представлен листопадными видами: *Rh. mucronulatum* Turcz. – рододендрон остроколючный, *Rh. sichotense* Pojark. – р. сихотинский, *Rh. parvifolium* Adams – р. мелколистный, *Rh. bobrove sp. nova* Vrisch – р. Боброва и, вероятно, могут быть обнаружены *Rh. redowskianum* Maxim. и *Rh. camtschaticum* Pall., ареал которых проходит в северной части Сихотэ-Алиня. *Rh. aureum* Georgi, *Rh. hypopitys* Pojark., *Rh. brachycarpum* D. Don ex G. Don – растения с вечнозелеными листьями. Произрастают в центральной части Сихотэ-Алиня.

В качестве объектов исследования были выбраны виды рода *Rhododendron* L., произрастающие в центральной части Сихотэ-Алиня. Исследования проводились детальной-маршрутным методом с закладкой пробных площадей в местах высокой концентрации видов рододендронов, как занесенных в Красную книгу и требующих охраны, так и видов, численность которых катастрофически сокращается (Красная..., 1988). Сбор живых растений, семян, гербарных образцов в природе и сравнительный анализ поведения дикорастущих видов рода в условиях культуры позволили нам сделать выводы относительно видового и формового разнообразия рододендронов и их биологических особенностях на Сихотэ-Алине. В результате, изучение ранних стадий онтогенеза дикорастущих видов в условиях культуры и в природе, позволило наметить в перспективе использование дикорастущих видов и форм для озеленения.

Многие виды рододендронов являются редкими и занесены в Красную книгу России (*Rh. brachycarpum* D. Don ex G. Don, *Rh. mucronulatum* Turcz.).

Rh. brachycarpum – вечнозеленое стройное дерево 3-5 м высотой или стелющийся кустарник до 3 м высотой. Цветет с конца июня до середины июля.

В 2003 г. в природных условиях (Сихотэ-Алинский заповедник) основная масса растений зацвела в середине июня и только несколько экземпляров зацвели 19 июля. Очень часто, по словам ботаника из Сихотэ-Алинского заповедника Г.П. Оверковой, набухшие бутоны не распускаются, а подгнивают и опадают. Вероятно, не хватает положительных температур для их развития, или причиной гибели становятся весенние заморозки (Врищ, Роднова, 2004). Сеянцы *Rh. brachycarpum* в конце первого года жизни развиваются по типу кустарничков. В пазухе почти каждого настоящего листа образуются почки нового побега, нередко и на верхушке стебля от 2 до 4 таких зачатков побегов. Зачатки побегов не развиваются в ближайшие 5-7 лет. Этот факт говорит о том, что *Rh. brachycarpum* – генетический кустарник. В природных условиях *Rh. brachycarpum* чаще всего развивается как дерево. Возможно, эта жизненная форма – реакция на недостаточную освещенность под пологом леса и приспособительная реакция к изменившимся климатическим условиям. *Rh. aureum* Georgi – рододендрон золотистый – стланец с вечнозелеными листьями до 5,2 м высотой. Вид распространен в высокогорьях Сихотэ-Алиня в лиственничниках, камменноберезняках, хвойных и смешанных лесах у верхней границы, в щебнистых и кустарниковых тундрах, зарослях кедрового стланика. Широко распространен в Сибири, Северной Монголии, на севере Китая и Японии. При таком обширном ареале вида, вероятно, могут быть обнаружены интересные в декоративном отношении формы.

Рододендроны золотистый и короткоплодный произрастают в одном и том же фитоценозе на территории Сихотэ-Алинского заповедника на г. Острая – северная экспозиция в низкорослом пихтовом зеленомошном лесу в средней части крутого склона (Галанин, 2004). Авторы отмечают, что рододендрон короткоплодный находится на верхнем пределе распространения, а рододендрон золотистый – на нижнем. Возможны ли естественные гибриды этих видов? Теоретически, это возможно. *Rh. aureum* цветет в первой половине июня, цветение *Rh. brachycarpum* приходится на вторую половину июня, иногда цветение затягивается до середины июля. Анализируя фенофазы этих двух видов, можно предположить, что в природе возможен вариант одновременного цветения: запаздывание цветения *Rh. aureum* и раннее цветение *Rh. brachycarpum*. Такое явление можно прогнозировать при затяжной весне при большом скоплении снега в горной части. От подтаивания к весне снег превращается в лед. Резкое потепление в мае способствует таянию снега и льда, что, в свою очередь, стимулирует набухание генеративных почек. Кроме того, у *Rh. brachycarpum* наблюдается затяжное цветение. В отличие от последнего, *Rh. aureum* зацветает с установлением положительных температур, даже если почва полностью не оттаяла. Таким образом, одновременное цветение предполагает перекрестное опыление и получение естественных гибридов *Rh. aureum* и *Rh. brachycarpum* на стыке их произрастания. Мы полагаем, что *Rh. hypopitys* Pojark. является гибридом *Rh. brachycarpum* и *Rh. aureum*.

В настоящее время *Rh. hypopitys* отсутствует в коллекции Ботанического сада.

Листопадные виды рода *Rhododendron* L. центрального Сихотэ-Алия - *Rh. sichotense* – рододендрон сихотинский и *Rh. bobrove sp. nova* – являются переходной формой между листопадными и вечнозелеными видами (Международный..., 1959). У этих видов, так же как у вечнозеленых, при наступлении неблагоприятных условий листья скручиваются в трубочку, а при потеплении раскручиваются и принимают первоначальный вид. Это явление может повторяться за сезон несколько раз. У *Rh. sichotense* и *Rh. bobrove sp. nova* прошлогодние листья опадают после цветения по мере развития молодых побегов. Механизм смены листьев еще недостаточно изучен. У полувечнозеленых рододендронов оставшиеся на зиму листья могут в течение суток 2-3 раза сворачиваться и разворачиваться от резкого колебания температуры. В нашей практике мы наблюдали, когда листья сохранялись в количестве 2-3 на следующий год вегетации. Нами пока не решен вопрос, что способствует сохранению листьев. Тем не менее, в условиях первичной культуры значительно увеличивается количество зимующих листьев (до 18-24). Если сравнивать мягкие климатические условия юга Приморского края и суровый климат прибрежной зоны (резко континентальный), то можно сделать вывод о том, что при мягком климате растения реагируют увеличением количества зимующих листьев. Следует предположить, что приспособлением растений к суровым климатическим условиям является уменьшение количества зимующих листьев.

Важной биологической особенностью видов рода *Rhododendron* L. являются легкие семена (часто с пленчатым покрытием или же пылевидные), способные подхватываться воздушными потоками и перемещаться на значительные расстояния. Семена, попадая в разрушенные ценозы (оползни, пепелища после пожаров и т.д.), дают всходы. Рододендроны являются пионерами заселения освободившихся площадей.

На побережье морских террас в районе о. Благодатное растения *Rh. sichotense* зимуют в виде подушкообразных кустов, сплошь покрытых листьями. Эти растения отличаются от типичных растений *Rh. sichotense* подушкообразной приземистой формой, едва достигающей 20-30 см высотой; корень стержневой, в отличие от мочковатой корневой системы растений типовых экземпляров. И что особенно выделяет эти растения – цветочная почка не возвышается на конце прошлогоднего побега, а находится в углублении среди листьев. При разворачивании весной листьев цветочная почка начинает увеличиваться, и цветение наступает через 15-20 дней после пробуждения растений. Мы не спешим выделить эти растения как новый вид, так как предполагаем, что, скорее всего, этот феномен повторяется на северных островах Японии.

Rh. sichotense Pojark. sp. n. in Addenda XVII, 722 – *Rh. dahuricum* Kom. et Aliss. Определитель растений Дальневосточного края II (1932) 841, non L. – рододендрон сихотинский. Этот вид описан в 1952 г. А.И. Поярковой по сборам из залива Ольги (Пояркова, 1952). Автор считала, что рододендрон сихотинский – эндем и встречается только на восточном склоне хребта Сихотэ-Алия, а также на морском побережье от залива Ольги и до Советской Гавани.

В естественных условиях рододендрон сихотинский зимует с 3-5 листьями (редко с 7), которые осенью сворачиваются в трубочку, а с наступлением положительных температур разворачиваются. В условиях культуры количество зимующих листьев значительно увеличивается (до 18-24). Зимующие листья сбрасываются постепенно после цветения по мере развития молодых побегов. Вид хорошо реагирует на стрижку кустов сразу же после цветения. *Rh. sichotense* Pojark. – полиморфный вид. Занимает различные экологические ниши в природе. Растет в своеобразных условиях вблизи моря. В процессе эволюции у *Rh. sichotense*

Pojark. выработался ряд специфических признаков, которые отличают этот вид от близких ему видов ряда *Daurica* Pojark. Недоступность многих экологических ниш произрастания *Rh. sichotense* привела к слабой изученности вида в его многообразии на современном этапе (Врищ, 2008). Длительные наблюдения в условиях первичной культуры в Ботаническом саду за экземплярами *Rh. sichotense*, собранными в районе г. Снежной Чугуевского района и сравнительный анализ в природе, позволили нам выделить растения с белыми цветками как *Rh. bobrove* Vrisch sp. nova с учетом высоких декоративных качеств (листья ярко-зеленые, кожистые, блестящие, крупные белые цветки), ранних сроков цветения, такой биологической особенности как закладка цветочных почек в пазухах листьев. Листопадные виды рода *Rhododendron* L. центрального Сихотэ-Алиня – *Rh. sichotense* – и *Rh. bobrove* – являются переходной формой между листопадными и вечнозелеными видами. Мы полагаем, что это более молодая ветвь развития рода по сравнению с вечнозелеными видами рододендронов.

Таким образом, род *Rhododendron* L. в центральной части Сихотэ-Алиня представлен вечнозелеными видами: *Rh. brachycarpum*, *Rh. aureum*, *Rh. hypopitys*. Мы полагаем, что последний является гибридом *Rh. brachycarpum* и *Rh. aureum*.

Rh. brachycarpum в таежной зоне Сихотэ-Алиня развивается по двум типам: как дерево и как генетический кустарник. Сеянцы и молодые растения в условиях культуры и в природе имеют прирост не каждый год. Периоды покоя могут длиться до трех лет. При этом наблюдается только незначительный рост листьев на 2-5 мм.

Впервые обнаружен *Rh. sichotense* Pojark. на г. Снежной Чугуевского района (западный склон Сихотэ-Алиня). Ранее известен как эндем только восточного побережья Сихотэ-Алиня от бухты Ольга до Советской Гавани. *Rh. sichotense* Pojark. – полиморфный вид. Значительное видовое разнообразие отмечено нами по срокам цветения, окраске цветков, осенней окраске листьев и их размерам, габитусу куста: *Rh. sichotense* f. *atro-purpureum* Vrisch forma nova – темно-пурпурная; *Rh. sichotense* f. *praecox* Vrisch forma nova – раннецветущая; *Rh. sichotense* f. *serotinus* Vrisch forma nova – позднецветущая; *Rh. sichotense* f. *parviflorus* Vrisch forma nova – мелкоцветковая. В ранге подвида мы отмечаем: *Rh. sichotense* var. *roseiflora* Vrisch variatio nova – рододендрон сихотинский розовоцветковый; *Rh. sichotense* var. *roseo-ochroleuflora* Vrisch variatio nova – рододендрон сихотинский кремвоцветковый; Описан новый вид *Rh. bobrove* Vrisch sp. nova с белыми цветками, собранный на г. Снежная Чугуевского района.

Литература

- Врищ Д.Л. Предварительная информация о новых таксонах рода *Rhododendron* L. Сихотэ-Алиня (Российский Дальний Восток) // «Актуальные проблемы ботаники в Армении». Мат. междунар. конф. – Ереван, 2008. – С. 76–80.
- Врищ Д.Л., Роднова Т.В. Особенности развития *Rhododendron brachycarpum* D. Don (*Rh. fauriei* Franch.) в природе и в условиях культуры. – Владивосток: Вестник ДВО РАН, 2004. – № 4. – С. 78–84.
- Галанин А.В. Флора Сихотэ-Алинского биосферного заповедника (сосудистые растения). – Владивосток, 2004. – 300 с.
- Красная книга РСФСР. Растения. – М.: Росагропромиздат, 1988. – 590 с.
- Кулаков А.П. Морфоструктура Востока Азии. – М.: Наука, 1986. – 175 с.
6. Международный кодекс ботанической номенклатуры. Пер. с англ. Я.И. Прохорова. / Под ред. Б.К. Шишкина, И.А. Линчевского. – М.–Л., 1959.
- Петропавловский Б.С. Леса Приморского края (эколого-географический анализ). – Владивосток, Дальнаука, 2004.
- Пояркова А.И. Род Рододендрон // Флора СССР. – М.–Л.: АН СССР, 1952. – Т.18. – С. 31–61.
- Урусов В.М. Генезис растительности и рациональное природопользование на Дальнем Востоке. – Владивосток: ДВО АН СССР, 1988. – 356 с.
- Урусов В.М. География и палеогеография видообразования в Восточной Азии (сосудистые растения). – Владивосток: ТИГ ДВО РАН, 1998. – 167 с.
- Тактаджян А.Л. Флористические области Земли. – Л.: Наука. 1978. – 247 с.
- Хохряков А.П., Мазуренко М.Т. Вересковые – Ericaceae Juss. Рододендрон – *Rhododendron* L. // Сосудистые растения советского Дальнего Востока. – СПб., 1991. – Т.5. – С. 128–137.

УДК 581.9(571.54/55)

© А.В. Галанин, А.В. Беликович, Е.Н. Роеенко

Особенности дендрофлоры Даурии

А.В. Галанин, А.В. Беликович, Е.Н. Роеенко

Ботанический сад-институт ДВО РАН, г. Владивосток, Россия
E-mail: algalanin1@yandex.ru

Peculiarities of the *Dahuria arboriflora*

A.V. Galanin, A. V. Belikovich, E.N. Roenko

The authors describe arboriflora of *Dahuria* which includes 192 species and varieties from 56 genera and 27 families. Conjugate range and habitat analysis of the arboriflora showed that it should be referred as East Asian flora and is originated from humid flora of Manshur type which has been formed in result of graduate transformation. The authors consider that this transformation lasted for a long time that let broadleaved Manshur forests to transform into new type of vegetation, kharganat (original Dahur chapparal of shrubs and low elms). Species migration from the East, North and South played rather important role in formation of Dahur arboriflora, but autochthonic speciation was also evident: 22 taxa of 191 (11.5%) are narrow endemics either of *Dahuria* in general or of its various provinces.

Флора Даурии, в том числе и ее дендрофлора, изучена явно недостаточно. Это стало особенно очевидно благодаря исследованиям, проведенным в российской и монгольской части Даурии в последние десятилетия (Пешкова, 1985; Камелин, 1989; Камелин, Губанов, 1993; Галанин, Беликович, 2002; Беликович, Галанин, 2005; Галанин и др., 2002, 2006а, 2008а). Это связано с тем, что внимание ботаников привлекали богатые флоры Прибайкалья, Маньчжурии и Приморья. Согласно устному сообщению монгольского ботаника Э. Ганболда, флора монгольской части Даурии изучена также в меньшей степени, чем флора других регионов Монголии. Г.И. Пешкова (1985), Б.И. Дулепова (1993) и В.Б. Сочава (1964) существенно продвинули изучение флоры и растительности российской части Даурии, однако после классических работ П.С. Палласа (1773-1778) обобщающих работ по флоре именно этого региона не было. Сведения о флоре Даурии включались в сводки обширных территорий, в которые Даурия входила только отчасти (Коротков, 1976, 1978; Леса Монголии ..., 1978; Малышев, Пешкова, 1984; Определитель растений Бурятии, 2001; Флора Центральной Сибири, 1979; Флора Сибири, 1990-2000; Конспект флоры Сибири, 2005; и др.). Однако как в российской части Даурии, так и в ее монгольской части фактический материал постепенно накапливался геоботаниками и флористами. Становилось все более очевидно, что целостная фитогеографическая система, каковой несомненно является Даурия, разделена государственными границами на три части: российскую, монгольскую и китайскую. Фитогеографические модели районирования Даурии со стороны Монголии и со стороны России были выполнены разными авторами, в разное время и плохо согласовывались друг с другом (Юнатов, 1950; Грубов, 1959, 1982; Виппер, 1968; Лавренко, 1970; Тахтаджан, 1978; Флора Центральной Сибири, 1979; Камелин, Губанов, 1993; Флора Сибири, 1990-2000; и др.).

В последнее время сложилась тенденция написания «обобщающих» работ на основе одних и тех же старых (зачастую устаревших) фактических данных. Возможности компьютерных обработок всевозможных баз устаревших и неполных данных не вносят ничего нового в познание растительного покрова, но зато существенно увеличивают количество публикаций и индексов цитирования. Ботаники все меньше гербаризируют, все меньше проводят времени в экспедициях и за биноклями, но все больше за компьютерами.

Мы приступили к изучению флоры и растительности Даурии в 1982-1984 гг., работая сотрудниками Сохондинского заповедника (Галанин, Беликович, 1988). После большого перерыва исследования в этом регионе удалось продолжить в 2000-2008 гг. в рамках проекта ДВО РАН «Комплексные исследования в бассейне р. Амур». В итоге в нашем распоряжении оказался большой фактический материал в виде гербария (около 50000 листов) и геоботанических описаний (свыше 3000 описаний). Обработка этого богатейшего нового материала вкупе с мониторингом растительности на 30 постоянных пробных площадях позволили пересмотреть и уточнить ботанико-географическое районирование Даурии, прояснить некоторые аспекты формирования ее флоры, повысить уровень эндемизма флоры, установить природу высокого разнообразия растительных сообществ и гетерогенности состава экологических групп видов, из которых слагаются эти сообще-

ства (Галанин, 2006; Галанин, Беликович, 2002, 2006; Галанин и др., 2002, 2006а, 2008а). В частности, нами предложено уточненное ботанико-географическое районирование Даурии (Галанин, Беликович, 2006); деление на провинции показано на рис. 1. Описание растительности Даурии в целом и ее провинций можно найти в наших публикациях (Галанин, Беликович, 2006; Галанин и др., 2008а, б).

Главными особенностями Даурии является ее существенная приподнятость над уровнем моря – от 600 до 2500 м, непрерывное геологическое развитие Даурии как суши, по крайней мере, с мезозоя, и резкая континентальность климата, характеризующегося холодной малоснежной зимой, жаркой и сухой первой половиной лета и достаточно влажной, благодаря Тихоокеанскому муссону, второй половиной лета. Летом температура воздуха днем может нередко подниматься до +40°C, а зимой опускаться до –40°C (Предбайкалье и Забайкалье, 1965; Геоморфология Монгольской ..., 1982). Основной вектор физико-географического развития Даурии был направлен от субтропических лесов к широколиственным лесам в сочетании с саваннами и далее к хвойным лесам со своеобразными степями-прериями. Циклические изменения климата Даурии способствовали глубоким миграциям флористических комплексов с юга на север и с севера на юг (циклы аридности - гумидности) и с востока на запад и с запада на восток (циклы потеплений и похолоданий при существенной гумидности климата).

В последнее время сложилась тенденция написания «обобщающих» работ на основе одних и тех же старых (зачастую устаревших) фактических данных. Возможности компьютерных обработок всевозможных баз устаревших и неполных данных не вносят ничего нового в познание растительного покрова, но зато существенно увеличивают количество публикаций и индексов цитирования. Ботаники все меньше гербаризируют, все меньше проводят времени в экспедициях и за биноклями, но все больше за компьютерами.

Данная статья представляет собой результат ареалогического и эколого-ценотического анализа дендрофлоры Даурии. На основании обработки собранного нами обширного гербарного материала с привлечением

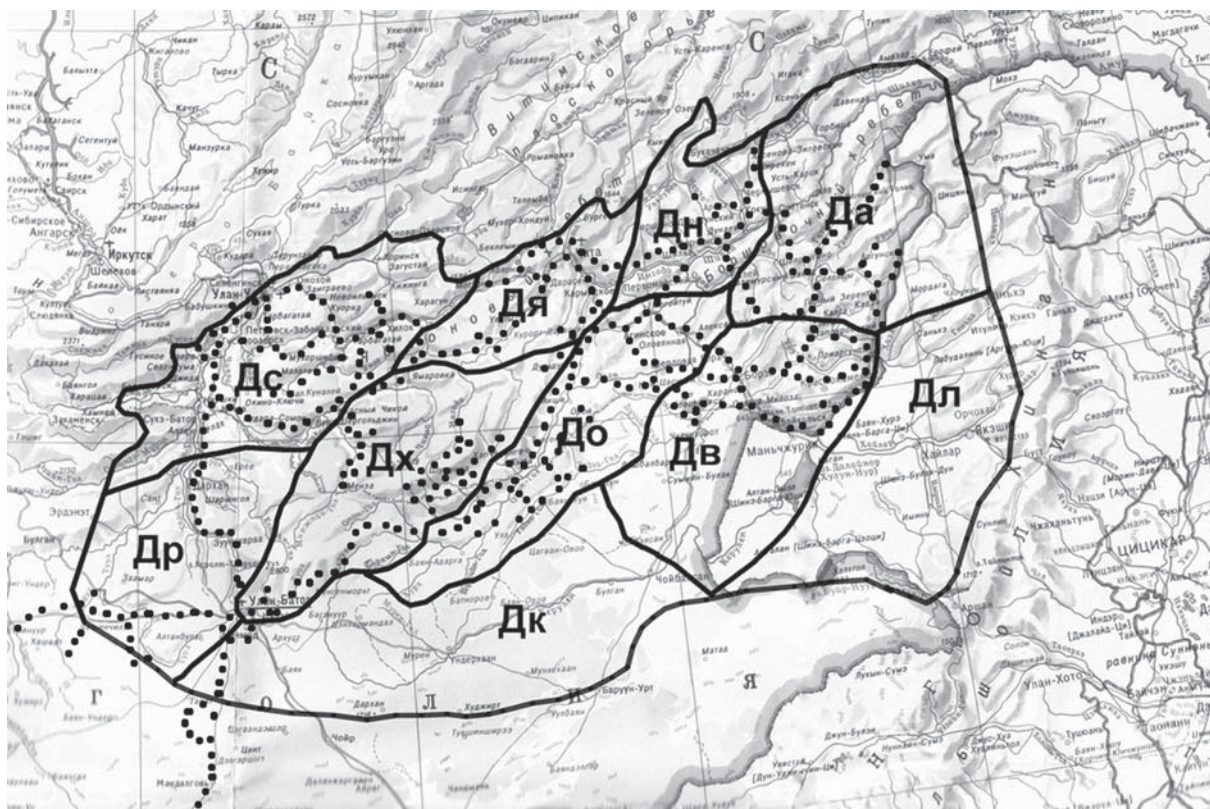


Рисунок 1 - Границы и ботанико-географическое районирование Даурии. Ботанико-географические провинции: Дс – Даурия Селенгинская; Дя – Яблоновая; Дн – Нерчинская; Да – Аргунская; Дх – Хэнтэйская; До – Ононская; Дв – Восточная (Восточно-Монгольской впадины); Др – Даурия Орхонская Дк – Даурия Керуленская Дл – Даурия Хайларская.

Граница между Восточной и Хайларской провинциями проведена условно в связи с недостатком фактических данных. Маршруты ботанических экспедиций авторов обозначены точками

опубликованных данных по дендрофлоре Даурии других исследователей был составлен конспект дендрофлоры Даурии (Галанин, Роевко, 2009). В этот конспект включены все виды, подвиды, разновидности и устойчивые гибридные формы деревьев, кустарников и кустарничков. Полукустарники и полукустарнички, которые на зиму сбрасывают не только листья, но и значительную часть годичных побегов, в конспект нами не включались.

Установлено, что дендрофлора Даурии насчитывает 192 вида и расы, объединяемых в 27 семейств и 56 родов. Наиболее многочисленными по числу видов семействами являются: Salicaceae (51 вид и раса и 3 рода), Rosaceae (40 видов и рас и 12 родов), Betulaceae (23 вида и расы и 3 рода), Fabaceae (14 видов и рас и 4 рода), Pinaceae (9 видов и рас и 4 рода), Ericaceae (8 видов и рас и 6 родов), Grossulariaceae (5 видов и рас и 1 род), Vacciniaceae и Caprifoliaceae (по 4 вида и расы и 2 рода), по 4 вида и 1 роду содержат Cupressaceae, Rhamnaceae, по 3 вида и 1 роду - Ephedraceae, Ulmaceae, Viburnaceae, по 2 вида и 2 рода содержит Tamaricaceae, Asteraceae, 2 вида и 1 род содержит Sambucaceae, по 1 виду содержат Ranunculaceae, Polygonaceae, Fagaceae, Euphorbiaceae, Nitrariaceae, Celastraceae, Empetraceae, Elaeagaceae, Cornaceae, Apiaceae. Содержат роды: Salix (43 видов и рас), Betula (20), Spiraea (12), Caragana (11), Populus (7), Cotoneaster (7), по 5 видов и рас содержат: Juniperus, Ribes, Rubus, Lonicera. При этом новыми для Даурии являются 11 видов и рас, новыми для российской части Даурии - 8 видов и рас, намечены к описанию 5 новых для науки видов, 8 подвидов и 15 разновидностей и гибридных форм. Наиболее бурным процессом видообразования в Даурии из древесных на протяжении последних 500 тыс. лет являются роды Betula и Salix, именно в этих родах нами обнаружено наибольшее количество новых для науки видов, подвидов и разновидностей.

Для характеристики географического распространения видов по земному шару нами использована двумерная система типов ареалов. Долготное или секторальное распределение видов характеризовалось отнесением каждого вида, подвида и расы к одному из следующих долготных элементов: 1 – циркумполярные и евразийские, ареалы которых охватывают либо все три континента северного полушария, либо Европу и Азию; 2 – азиатские (ареалы видов укладываются в пределы Азии, занимая пространства от Западной Европы до Дальнего Востока; 3 – западноазиатские, распространенные от Востока Европы (от Волги) и от Урала до Хэнтя или до Большого Хингана; 4 – восточноазиатские, распространенные от Байкала до Тихого океана, 5 – центральноазиатские, распространенные от долготы Алтая до долготы западного макросклона Большого Хингана; 6 – даурские, ареалы которых укладываются или почти укладываются в границы Даурии. Широтные географические элементы выделены с учетом широтной зональности растительности: 1 – бореальные, распространенные в зоне светлой хвойной и темной хвойной тайги, иногда заходящие в субарктику; 2 – бореально-неморальные, распространенные в зоне тайги и зоне широколиственных и смешанных хвойно-широколиственных лесов; 3 – бореально-аридные, распространенные в зоне бореальных лесов и в зоне степей; 4 – неморально-аридные, распространенные в зоне широколиственных и хвойно-широколиственных лесов и в зоне лесостепи и степи; 5 – аридные, распространенные в зонах степей и полупустынь.

Установлено, что циркумполярных и евразийских видов в дендрофлоре Даурии – 35, азиатских – 23, центральноазиатских – 39, восточноазиатских – 62, западноазиатских видов только 13. Соотношение долготных ареалогических групп говорит о том, что дендрофлора Даурии является преимущественно восточноазиатской. Однако центральноазиатский флористический элемент в ней играет весьма значительную роль (58 видов и рас), из них 19 являются эндемиками Даурии. Бореальных и аркто-бореальных видов и рас в дендрофлоре Даурии – 60, бореально-неморальных и неморально-бореальных – 57, бореально-аридных – 10, неморально-аридных – 15, аридных – 32, альпийских и аркто-альпийских – 17. Следует отметить большое разнообразие широтных ареалогических элементов, при этом условно «гумидные» виды явно преобладают над условно «аридными» видами – 117 видов против 57.

При этом преимущественно лесными, имеющими оптимум в нижнем лесном поясе, являются 49 видов и рас, и лесными видами, явно тяготеющими к верхнему лесному поясу (к темнохвойным лесам) являются 25 видов и рас. Экологический оптимум в альпийских сообществах Даурии имеют 49 видов и рас дендрофлоры Даурии. В лесах нижнего лесного и лесостепного поясов преобладают восточноазиатские виды и расы (21 из 49). В темнохвойных лесах верхнего лесного пояса преобладают циркумполярные и евразийские виды и расы (12 из 25). Дендрофлора харганатов и ксерофитных кустарниковых сообществ степного и лесостепного поясов преимущественно состоит из центральноазиатских видов и рас (23 из 47). В этом эколого-ценотическом комплексе заметную роль играют также восточноазиатские виды и расы (13 из 47). В пойменных сообществах довольно много восточноазиатских видов и рас древесных растений (18 из 49), на втором месте по числу таксонов в этом комплексе находятся эндеми Даурии (9 из 49).

Главной особенностью дендрофлоры Даурии является контрастность ее ареалогической и эколого-ценотической структуры, что объясняется контрастностью и многообразием экологических условий на уровне

макро- и мезоэлементов рельефа, а также ультраконтинентальностью климата и пестротным распределением местоположений с очень контрастным микроклиматом. Немалую роль в формировании гетерогенности дендрофлоры Даурии сыграли и колебания климата на протяжении по крайней мере последнего миллиона лет (Галанин и др., 2008б). В холодные и гумидные климатические эпохи в Даурию далеко на юг продвигались ареалы лесных и тундровых видов, а в теплые и сухие эпохи - степных и пустынных растений.

В эпохи потеплений и иссушения климата холодолюбивые виды «уходили» в верхний лесной, субальпийский и альпийский пояса, где сохранялись до нового похолодания и новой гумидизации. Виды аридного склада «приходили» в Даурию из пустыни Гоби и Ала-Шаня. В гумидные эпохи аридные виды резко сокращали свою внутриландшафтную активность но, благодаря хорошему дренажу, сохранялись на каменистых и песчаных южных склонах. В теплые и гумидные эпохи активизировались миграции видов из Маньчжурии вдоль долины Амура и его крупных истоков - Аргуни, Шилки, Онона и Ингоды. В более холодные и гумидные эпохи в Даурию приходили виды темнохвойной тайги из Прибайкалья и северного Забайкалья. В холодные аридные периоды в северной части Даурии активизировалась лиственничная тайга, при этом преобладали миграции видов с северо-востока.

В теплые гумидные и в теплые аридные эпохи популяции альпийских видов на вершинах наиболее высоких гор (выше 2000 м над ур. моря) оказывались изолированными друг от друга, в них ускорялись процессы генетической дивергенции и шло автохтонное видообразование. В ряде случаев это приводило к формированию узких эндемиков. Мы наблюдали устойчивые внутривидовые морфологические различия у многих альпийских видов, обитающих на разных вершинах Хэнтя; некоторые из этих рас выделены нами в качестве подвидов и разновидностей. В эпохи похолоданий эти локальные популяции неэндемиков с соседних горных массивов вступали в контакт друг с другом, при этом происходила интрогрессивная гибридизация, и количество мелких таксонов в Даурии снижалось.

Полный многовековой климатический цикл в Даурии, по всей вероятности, длился около 600-700 лет, благодаря этой цикличности в растительных сообществах здесь удерживается большое количество видов, контрастных по своей экологии (Галанин, 2006б). Ксерофиты при малом обилии переживают гумидные эпохи и активизируются, когда климат становится более сухим. Мезофиты, напротив, активизируются в гумидные эпохи, а в аридные сокращают свои ценопопуляции до немногих особей.

Сохранению в одних ценозах видов с контрастной экологией способствует муссонный климат Даурии. Весной и в начале лета здесь осадков выпадает очень мало, в это время травянистые и кустарниковые сообщества степного и лесостепного поясов функционируют в условиях водного дефицита. В этих условиях в сообществах хорошо функционируют виды ксерофиты. Во второй половине лета и в начале осени в Даурии за счет Тихоокеанского муссона выпадают обильные дожди. В это время в степных травянистых и кустарниковых сообществах хорошо функционируют мезофиты. Это обуславливает формирование и сохранение в растительном покрове Даурии флористического сверхразнообразия, без которого в условиях колеблющегося климата обеспечение растительным покровом оптимального режима биогеохимического процесса невозможно.

Сопряженный анализ структуры дендрофлоры Даурии методом Пирсона (Галанин, 1987, 1991) представлен в табл. 1 и 2. На основании конспекта дендрофлоры были подсчитаны количества видов и рас в каждом элементе пересечения широтных ареалогических групп с долготными ареалогическими группами (табл. 1) и ареалогических групп с эколого-ценотическими группами (табл. 2). Расчитаны также суммы видов по широтным и долготным группам (краевые суммы табл. 1) и суммы видов по ареалогическим и эколого-ценотическим группам (краевые суммы табл. 2). Общее количество учтенных видов и рас 191. Рассматривая краевые суммы каждого столбца и каждой строки как независимые события, мы можем рассчитать частоту этих событий. Например, частота события «леса верхнего лесного пояса» может быть получена как дробь 25/191 (соответствующая краевая сумма, деленная на общее количество учтенных таксонов). Эта частота измеряет вероятность попадания произвольного вида дендрофлоры Даурии в данный эколого-ценотический элемент. Частота события «восточноазиатские виды» равна дроби 62/191, она измеряет вероятность попадания произвольного вида в данный ареалогический элемент.

Перемножая частоты независимых событий в таблице, мы можем рассчитать ожидаемую частоту условного события, например, частоту события «восточноазиатские виды при условии, что они окажутся и неморально-бореальными» можно рассчитать так: $62/191 \times 57/191 = 19/191$. Следовательно, в данном элементе пересечения, при условии независимого (случайного) распределения таксонов дендрофлоры Даурии, ожидается 19 видов. Сравнивая наблюдаемое количество видов в данном элементе пересечения (31) с ожидаемым (19), можно сказать, что в данном случае наблюдается положительная корреляция восточноазиатских видов с неморально-бореальными. При небольшом различии ожидаемого числа видов и наблюдаемого говорить о

наличии достоверной корреляции нельзя. Однако, используя табличные значения хи-квадрат при двух степенях свободы, мы определили, что в нашем случае достоверными могут считаться отклонения не менее чем на 5 видов. Тех, кто желает познакомиться с применением метода Пирсона к анализу структуры флор, мы отсылаем к нашей публикации (Галанин, 1987).

Описанным выше способом были рассчитаны ожидаемые числа видов в каждом элементе пересечения, они показаны в знаменателе в каждой клетке обеих таблиц. Сопряженный анализ (табл. 1) позволяет выяснить насколько и с каким знаком долготные ареалогические элементы дендрофлоры Даурии скоррелированы с широтными ареалогическими элементами. Из этой таблицы следует, что западноазиатские виды положительно скоррелированы с бореальным флористическим элементом. Это значит, что с запада наша флора обогащалась бореальными видами, которые могли мигрировать в Даурию в холодные гумидные эпохи климатического цикла. Напротив, восточноазиатские виды положительно скоррелированы с бореально-неморальным элементом, что позволяет утверждать, что миграции видов с востока становились активными в теплые гумидные фазы климатического цикла. Центральнаазиатские виды положительно скоррелированы с аридным элементом, что говорит о том, что миграции видов с юга активизировались в аридные фазы цикла.

Интересно то, что альпийский и арктоальпийский элемент в нашей флоре с долготными элементами скоррелирован весьма слабо. Здесь мы не видим существенного превышения наблюдаемых чисел видов над ожидаемыми ни в одном из элементов пересечения. Это позволяет утверждать, что дендрофлора альпийского пояса гор Даурии весьма устойчива в геологическом времени. Ее устойчивость можно связать с существенной изолированностью гольцов Хэнтя от гольцов северного Забайкалья, Восточного Саяна и Прибайкалья. Эта изолированность нарушалась только в эпохи очень сильных похолоданий - так, что во второй половине плейстоцена дендрофлора гольцов Даурии развивалась автохтонно. Именно поэтому здесь так много подвидов и рас широко распространенных в Азии альпийских и арктоальпийских видов.

Восточноазиатские виды отрицательно скоррелированы с бореально-аридными и бореальными, что подтверждает сделанный выше вывод о климате, при котором в Даурию активизировались миграции видов из Восточной Азии. Циркумполярные и евразийские виды в нашей дендрофлоре отрицательно скоррелированы с бореально-аридными и неморально-аридными. Это значит, что в аридные эпохи климатического цикла миграции видов в Даурию с севера и запада были резко ограничены. Центральнаазиатские виды отрицательно скоррелированы с бореальными, неморально-бореальными, неморально-аридными и бореально-аридными. Из этого следует, что Центральная Азия очень давно не производила никаких видов, кроме аридных. Следовательно, аридизация климата Центральной Азии произошла еще в третичном периоде.

Таблица 1. Распределение видов дендрофлоры Даурии по долготным и широтным ареалогическим элементам

| Флористические элементы | Бореальные | Бореально-аридные | Неморально-бореальные | Неморально-аридные | Аридные | Альпийский и арктоальпийские | Сумма |
|------------------------------|------------|-------------------|-----------------------|--------------------|-----------|------------------------------|------------|
| Циркумполярные и евразийские | 16/11 + | 0/11 - | 15/11 + | 0/6 - | 0/6 - | 5/3 + | 36 |
| Азиатские | 11/7 + | 1/7 - | 7/7 - | 0/4 - | 2/4 - | 3/2 + | 24 |
| Западноазиатские | 11/4 + | 0/4 - | 1/4 - | 2/2 - | 0/2 - | 0/1 - | 14 |
| Восточноазиатские | 10/20 - | 0/19 - | 31/19 + | 11/10 + | 3/10 - | 6/6 - | 59 |
| Центральнаазиатские | 4/12 - | 6/12 - | 2/12 - | 0/7 - | 23/7 + | 1/5 - | 36 |
| Эндемы Даурии | 10/6 + | 2/6 - | 2/6 - | 2/3 - | 3/3 - | 3/2 - | 22 |
| Сумма | 62 | 9 | 58 | 15 | 31 | 18 | 191 |

Таблица 2. Распределение видов дендрофлоры Даурии по ареалогическим и эколого-ценотическим элементам

| Флористические элементы | Леса нижнего и лесостепного поясов | Леса верхнего пояса | Харганаты и степные кустарники | Тундры и кустарники альп. пояса | Пойменные леса и кустарники | Сумма |
|------------------------------|------------------------------------|---------------------|--------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|------------|
| Циркумполярные и евразийские | 9/10 - | 5/5 | 8/9 - | 6/5 + | 9/9 | 36 |
| Азиатские | 7/6 + | 3/3 | 4/6 - | 6/3 + | 4/6 - | 24 |
| Западноазиатские | 3/4 - | 5/2 + | 0/3 - | 1/2 - | 5/4 + | 14 |
| Восточноазиатские | 20/15 + | 3/8 - | 13/14 - | 6/8 - | 17/15 + | 59 |
| Центрально-азиатские | 4/9 - | 1/5 - | 22/9 + | 2/5 - | 7/9 - | 36 |
| Эндемы Даурии | 5/6 - | 1/3 - | 3/5 - | 4/3 + | 9/6 + | 22 |
| Сумма | 48 | 25 | 45 | 25 | 48 | 191 |

Сопряженный анализ ареалогической и эколого-ценотической структур (табл. 2) показал, что эти структуры между собой скоррелированы в гораздо меньшей степени, чем долготная ареалогическая структура с широтной ареалогической структурой. Вполне естественно, что центральноазиатские виды положительно скоррелированы с харганатами и степными кустарниковыми сообществами (сообщества ксерофитных местообитаний) и отрицательно с лесами верхнего лесного пояса. Восточноазиатские виды положительно скоррелированы с лесами нижнего лесного и лесостепного поясов и отрицательно с лесами верхнего лесного пояса. Циркумполярные и евразийские виды достоверно не скоррелированы ни с одной из эколого-ценотических групп. Но вот азиатские виды недостоверно положительно скоррелированы с тундровыми сообществами альпийского пояса, западноазиатские - с лесными сообществами верхнего лесного пояса, а эндемы Даурии - положительно сопряжены с сообществами речных долин.

Сопряженный ареалогический и эколого-ценотический анализ дендрофлоры Даурии (табл. 1, 2) показывает, что она относится к восточноазиатским флорам. Эта дендрофлора возникла в результате постепенной трансформации флоры гумидного маньчжурского склада. Мы считаем, что эта трансформация длилась достаточно долго, настолько долго, что широколиственные маньчжурские леса успели превратиться в новый тип растительности – харганат (Беликович, Галанин, 2005). Миграции видов с запада, севера и с юга в становлении дендрофлоры Даурии играли весьма важную роль. Однако и автохтонное видообразование в становлении этой дендрофлоры было весьма заметным. Из 191 таксона дендрофлоры Даурии 22 таксона или 11,5% – это узкие эндемы либо Даурии в целом, либо ее отдельных провинций. Мы считаем, что при более детальном изучении флоры Даурии количество эндемиков, особенно в ранге подвидов, может увеличиться.

Авторы выражают признательность всем участникам Даурской ботанической экспедиции 2000-2008 гг., в том числе И.Н. Сафроновой, О.М. Афоной, И.А. Галаниной, В.А. Галанину, Е.О. Головиной, Л.М. Долгалевой, И.В. Козырь, В.И. Яшнову, Е.Э. Малкову, В.П. Пляскину, а также Президиуму ДВО РАН за финансирование экспедиции в рамках проекта «Комплексные исследования в бассейне реки Амур».

Литература

- Банникова И.А., Худяков О.Н. Почвенно-растительные подпояса юго-восточного Хангая // Структура и динамика основных экосистем МНР. – Л., 1976. – С. 5–134.
- Беликович А.В., Галанин А.В. Забайкальский харганат как тип растительности // Комаровские чтения. – Владивосток: Дальнаука, 2005. – Вып. 52. – С. 98–126.
- Галанин А.В. Опыт сопряженного анализа типологических структур конкретных флор // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики. – Л.: Наука, 1987. – С. 23–56.
- Галанин А.В. Флора и ландшафтно-экологическая структура растительного покрова. – Владивосток: ДВО АН СССР, 1991. – 301 с.

- Галанин А.В. Семейство лилейные (Liliaceae Juss.) во флоре Даурии // Растения в муссонном климате. IV. Матер. междунар. конф. – Владивосток: БСИ ДВО РАН, 2006. – С. 192–199.
- Галанин А.В. Происхождение таксономического сверхразнообразия (географический и экологический аспекты) // Биоразнообразии экосистем внутренней Азии. – Улан-Удэ: ИОЭБ СО РАН, 2006. – С. 104–106.
- Галанин А.В., Беликович А.В. Эколого-флористическая структура растительного покрова Сохондинского заповедника // Теоретико-графовые методы в биогеографии. – Владивосток: ДВО АН СССР, 1988. – С. 123–138.
- Галанин А.В., Беликович А.В. Изменения в растительном покрове Сохондинского заповедника по результатам ревизии геоботанических пробных площадей (1983–2001) // Растительный и животный мир Сохондинского биосферного заповедника. – Чита–Владивосток: БПИ ДВО РАН, БСИ ДВО РАН, СГБЗ, 2002. – С. 14–33.
- Галанин А.В., Беликович А.В. Даурия как подобласть Дауро-Маньчжурской ботанико-географической области // Комаровские чтения. – Владивосток: Дальнаука, 2006. – Вып. 53. – С. 9–31.
- Галанин А.В. и др. Растительный и животный мир Сохондинского биосферного заповедника. – Чита–Владивосток: БПИ ДВО РАН, БСИ ДВО РАН, СГБЗ, 2002. – 139 с.
- Галанин А.В. и др. Флора Сихотэ-Алинского заповедника: сосудистые растения. – Владивосток: БСИ ДВО РАН, 2004. – 301 с.
- Галанин А.В., Беликович А.В., Галанина И.А. Отражение векового климатического ритма в растительности охраняемых территорий российского Дальнего Востока // Доклады международного APN–START симпозиума по изучению глобальных изменений в Северо-Восточной Азии, Владивосток, 7–8 октября 2002. – Владивосток: Дальнаука, 2005. – С. 124–138.
- Галанин А.В., Беликович А.В., Галанина И.А. Даурия и ее ботанико-географическое районирование / Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века: Матер. всерос. конф. (Петрозаводск, 22–27 сентября 2008 г.). – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2008. Ч. 5. – С. 56–59.
- Галанин А.В., Беликович А.В., Нимаев О.Д. Анализ древостоя на постоянной пробной площади в сосняке мертвопокровном (Алханайский национальный парк) // Растительные ресурсы Читинской области и их охрана: Матер. конф. – Чита, 2006. – С. 214–228.
- Галанин А.В., Роечко Е.Н. Конспект дендрофлоры Даурии // Бюлл. БСИ ДВО РАН [Электронный ресурс]: науч. журн. / Ботан. сад-институт ДВО РАН. – Владивосток, 2009. Вып. 3. С. 5–23. – <http://botsad.ru/journal/number.htm>
- Грубов В.И. Опыт ботанико-географического районирования Центральной Азии. – Л.: Всесоюз. Ботан. об-во, 1959. – 77 с.
- Грубов В.И. Определитель растений Монголии. – Л.: Наука, 1982. – 442 с.
- Дулепова Б.И. Степи горной лесостепи Даурии и их динамика. – Чита, 1993. – 238 с.
- Камелин Р.В. К истории пустынного комплекса видов флоры Центральной Азии // Пустыни Заалтайской Гоби. Характеристика растений-доминантов. – Л., 1988. – С. 6–14.
- Камелин Р.В., Губанов И.А. Флора Монголии и ее анализ: гетерогенность состава, географические элементы, спектр биоморф // Журнал общей биологии. – М.: Наука, 1993. – Т. 54. – № 1. – С. 59–72.
- Конспект флоры Сибири: Сосудистые растения / Сост. Л.И. Малышев, Г.А. Пешкова, К.С. Байков и др. – Новосибирск: Наука, 2005. – 362 с.
- Коротков И.А. Географические закономерности распределения лесов в МНР // Ботан. журн., 1976. – Т. 61 – № 2. – С. 145–153.
- Коротков И.А. Типы леса Монгольской Народной Республики. Леса МНР. – М.: Наука, 1978. – С. 47–121.
- Леса Монгольской Народной республики (география и типология). – М., 1978. – 128 с.
- Лавренко Е.М. Провинциальное разделение Центральноазиатской подобласти степной области Евразии // Ботан. журн., 1970. – Т.55. – № 12. – С.1734–1747.
- Мальшиев Л.И., Пешкова Г.А. Особенности и генезис флоры Сибири. – Новосибирск: Наука, 1984. – 265 с.
- Определитель растений Бурятии. – Улан-Удэ: ИОЭБ СО РАН, 2001. – 671 с.
- Паллас П.С. Путешествия по разным провинциям Российской империи по повелению Императорской Академии наук. В 3 ч. – СПб., 1773–1788. – Ч. 1–3.
- Пешкова Г.А. Растительность Сибири (Предбайкалье и Забайкалье). – Новосибирск: Наука, 1985. – 145 с.
- Предбайкалье и Забайкалье / Отв. ред. В.С. Преображенский, М.И. Помус, В.Б. Сочава. – М.: Наука, 1965. – 492 с.
- Слемнев Н.Н. и др. Кустарниковые сообщества и их роль в сукцессионных процессах в лесостепной зоне Монголии // Бот. журн. 2005. – Т. 90. – № 4. – С. 481–508.
- Сочава В.Б. Онон-Аргунская степь как объект стационарных физико-географических исследований // Алкучанский Говин. – М.; Л.: Наука, 1964. – С. 3–23.

- Сухие степи МНР / Биол. ресурсы и природные условия МНР.– Л.: Наука, 1984. – Т. 22. – 167 с.
- Сытин А.К. Петр Симон Паллас – ботаник. – М.: Изд-во КМК Sci. Press, 1997. – 338 с.
- Тахтаджан А.Л. Флористические области Земли. – Л.: Наука, 1978. – 347 с.
- Толмачев А.И. Введение в географию растений. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1974. – 244 с.
- Юнатов А.А. Основные черты растительного покрова Монгольской Народной Республики. М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1950. 224 с. (Тр. Монг. комиссии АН СССР; Вып. 39).
- Флора Центральной Сибири. – Новосибирск: Наука, 1979. – Т. 1–2. – 1048 с.
- Флора Сибири. – Новосибирск: Наука. 1990–2000. – Т. 1–14.

УДК 582.(575)+3-347

© Р.Г. Зарипов

Фисташка настоящая – *Pistacia vera* L. и боярышник понтийский – *Crataegus pontica* C. Koch. среднеазиатские представители саванноидов

Р.Г. Зарипов

Омский государственный педагогический университет. Омск. Россия
E-mail:Rafail-garifovich@yandex.ru

***Pistacia vera* L. and *Crataegus pontica* C. Koch as Central Asian representatives of Savannoids** R.G. Zaripov

The description of *Pistacia vera* and *Crataegus pontica* as Central Asian representatives of savannoids is given.

В природе все гармонично и соразмерно. Соразмерны хищники и жертвы, все бионаселение сочетается, взаимозависимо и взаимообусловлено. Скоррелированность и регуляция биомассы и времени (протяженности) жизни, по сути, определяет слаженность и сопричастность живых существ. Для каждого времени в развитии биосферы имеются свои комплексы, которые олицетворяют непрерывное стремление к совершенству и красоте. Дикая, первозданная, природная взаимообусловленность живого не отрицает, а естественно вбирает в себя и человека. Нелепо было бы ожидать, что в тайге вырастет кокосовая пальма или баобаб. И совершенно закономерно, что сосновые, кедровые леса богатые белкой содержат в своем представительстве и соболя. И чем дремучее и недоступнее тайга тем красивее соболя. Удивительным, уникальным объектом природы Средней Азии служат два вида древесных растений – Фисташка настоящая – *Pistacia vera* L. и Боярышник понтийский – *Crataegus pontica* C. Koch. Фисташковые заросли, именуемые палеофлористами саванноиды (Корнилова, 1966, с.77) начинают свое летоисчисление с третичного периода. Боярышник понтийский, предполагается жил уже в четвертичное время (Корнилова, 1966). Фисташка настоящая (пта – каз., узб., тадж., туркм.) с древних времен ценится своими пищевыми и техническими (содержание танинов, смол, красящих веществ) качествами и ныне существующие заросли фисташки, которая живет до 300 лет, зачастую имеют природу культур. Местное население постоянно подсаживает на территории произрастания и вне ее, фисташку. Линчевский И.А. (1969, с. 128) пишет: «Общее распространение дикой фисташки сравнительно невелико; на восток до оз. Иссык-Куль (Буамское ущелье) на юг – немного южнее Герата в северном Афганистане, на запад – не западнее иранской провинции Хорасан. В культуре, однако, фисташка распространилась достаточно широко – по всей почти субтропической полосе земного шара, включая и северную Америку (Калифорния)». Боярышник понтийский (дулана) в отличие от фисташки не имеет популярности, в связи с его ярко-желтыми плодами (до 3 см в диаметре) – яблочками, которые у местного населения (тад., кирг., уз., каз., турк.) вызывают предубеждение. Считается, что плоды туманят рассудок. И поэтому долгое время заросли дуланы росли нетронутыми. В период социализма новые жители, в том числе и россияне, лишённые предрассудков, охотно их стали использовать в пищевых целях и даже стали применять для закваски вина и самогонварения. Для облегчения сбора плодов, часто деревья спиливали. А.И. Пояркова (1955, с. 292) в характеристике общего распространения отмечает – Средняя Азия (Западный Тянь-Шань, Памиро-Алтай, Копетдаг), северо-восточный Иран, Закавказье. Но наход-

дение вида в Закавказье в естественном состоянии вызывает у автора сомнение (Пояркова, 1939, с. 439). Оба вида растут на сухих, обычно каменистых, мелкоземистых и лёссовых склонах предгорий и низких гор (Пояркова, 1950, 1955; Пахомова, 1976; Линчевский, Блиновский, 1950; Линчевский, 1969; Ковалевская, 1983), одиночно, группами, небольшими рощами, или формируют выраженные заросли, как правило, по отдельности, но часто и совместно, а также с участием других древесных видов на фоне злаковниково-пырейно-разнотравной степи или саванноидов (Быков, 1965; Демурина, 1972; Кармышева, 1982). Злаковники становятся предметом бурной дискуссии: сухие разнотравные степи (Демурина, 1972); пырейно-разнотравные степи средиземноморского типа (Аболин, 1929); полустепи (Попов, 1929, 1940); саванны (Линчевский, 1935); среднеазиатские полусаванны (Овчинников, 1940); полусаванны (Коровин, 1962); саванноиды (Выходцев, 1950; Рубцов, 1955; Быков, 1965; Кармышев, 1982); шибляк (Камелин, 1973). Дикие плодовые деревья представляют интерес не только для людей, но и для животных. В предгорьях и низких горах выпасают несчётное количество домашнего скота. Живут здесь и дикие животные, жизнь которых напрямую зависит от урожая диких плодовых растений, на первом этапе потребления (потребители первого круга). Среди них, ныне редкие, типичные представители саванн – джейран и дикобраз. Так и в последующей цепи питания. Среди них, исчезнувшие или крайне редкие – гиена, гепард, кот манул, которые своим присутствием олицетворяют саванну. Сопряжённость и иерархия требуют и определённости в названии сообщества антагонистов – злаковников и древесных плодовых, где обитают или обитали эти животные. Наиболее удачно здесь подходит название – саванноиды. В названии – саванноиды – подчёркивается среднеазиатское происхождение данного типа сообществ.

Литература

- Аболин Р.Н. Основы естественно-исторического районирования Советской Средней Азии // Тр. САГУ. 1929. – Сер. 12. – Вып. 2. – С. 38–63
- Быков Б.А. Доминанты растительного покрова СССР. Алма-Ата: Наука, 1965. Т.3. 461с.
- Выходцев И.В. Переднеазиатские пырейные степи с преобладанием *Agropyron trichopenrum* в Тянь-Шане и Памиро-Алтае // Тр. Кирг. Научно-иссл. Ин-та животноводства. – Фрунзе–Казань, 1937. – Вып. 3. – С. 130–176.
- Демурина Е.М. Сухие разнотравные степи Средней Азии как растительный тип. – Ташкент: ФАН, 1972. – 228 с.
- Камелин Р.В. Флористический анализ естественной флоры горной Средней Азии. – Л.: Наука, 1973 – 354 с.
- Кармышева Н.Х. Флора и растительность Западных отрогов Таласского Алатау. – Алма-Ата: Наука, 1982. – 162 с.
- Ковалевская С.С. Anacardiaceae. Определитель растений Средней Азии. – Ташкент: Наука, 1983. – С. 80–81.
- Корнилова В.С. Очерки истории флоры и растительности Казахстана // Растительный покров Казахстана. – Алма-Ата: Наука, 1966. – Т.1. – С. 39–161.
- Коровин Е.П. Растительность Средней Азии и Южного Казахстана. – Ташкент: ФАН, 1962. – Кн. 2. – 547 с.
- Линчевский И.А. Растительность Бадхыза // Растительные ресурсы Туркменской ССР. – Л.: Изд-во ВИР, 1935. – С. 185–291.
- Линчевский И.А. Блиновский К.В. Сем. Anacardiaceae. Флора Туркмении. – Ашхабад: Наука, 1950. – Т.5. – С. 74–77.
- Линчевский И.А. Сем. Anacardiaceae. Флора Узбекистана. – Ташкент: Наука, 1969. – Т.4. – С. 124–128.
- Овчинников П.Н. К истории растительности юга Средней Азии // Советская бот. 1940. – №3. – С. 19–28.
- Пахомова М.Г. *Crataegus*. Определитель растений Средней Азии. – Ташкент. Наука, 1976. – Т.5. – С. 165–166.
- Попов М.Г. Растительный покров Казахстана. – М.–Л.: Наука, 1940. – 215 с.
- Пояркова А.И. К познанию боярышников Старого Света. *Crataegus azurolus* и желтоплодные двукосточковые боярышники секции *Azuroli* Hond. // Бот. журн. 1939. – Т.24. №5–6. – С. 436–454.
- Пояркова А.И. *Crataegus*. Флора Туркмении. – Ашхабад: Наука, 1950. – Т.4. – С. 39–45.
- Пояркова А.И. *Crataegus* Флора Узбекистана – Ташкент: Наука, 1955. – Т.3. – С. 289–296.
- Рубцов Н.И. Горные плодовые леса и субтропические степи // Растительный покров СССР. Пояснительный текст к «Геоботанической карте СССР» – М., 1956. – Т.2. – С. 573–594.

УДК 634.0.17.:712.253(477.51)

© А.А. Ильенко, В.А. Медведев

Систематическая структура дендрофлоры Тростянецкого парка

А.А. Ильенко, В.А. Медведев

Государственный дендрологический парк «Тростянец» НАН Украины, с. Тростянец, Ичнянский р-н, Черниговская обл., Украина
E-mail: dendropark@ukr.net

The systematic structure of dendroflora of Trostjanets Park

A.A. Ilyenko, V.A. Medvedev

According to the inventory 2005-2008 of dendropark „Trostyanets”, there are 984 species, 124 genera and 49 families of woody plants. The families with the greatest number of species are represented in the following order: Rosaceae (242), Hydrangeaceae (85), Pinaceae (82), Oleaceae (62), Berberidaceae (55), Betulaceae (47), Salicaceae (46), Cupressaceae (39), Fabaceae (38), Caprifoliaceae (33).

Дендрологический парк «Тростянец», основанный в середине XIX века И.М. Скоропадским, расположен в юго-восточной части Черниговской области на площади 204, 7 га в благоприятных для произрастания древесной растительности климатических условиях. Начало закладки Тростянецкого парка совпало с периодом в истории паркостроения, когда стремление пополнить парк садово-архитектурными сооружениями сменялось предпочтением растительному компоненту паркового ландшафта. «Быть может, – отмечает А.Л. Лыпа (1951: 20), – в силу этого преобладающим декоративным элементом в Тростянце является именно флора, так богато и широко представленная как хвойными, так и лиственными породами, попавшими сюда из различных областей земного шара».

Дендропарку посвящено большое количество научных и научно-популярных работ. Выбор его в качестве объекта исследований многими специалистами в области парковедения и дендрологии обусловлен, прежде всего, тем, что это – один из немногих старинных парков ландшафтного типа в Украине, наиболее полно сохранивших свою структурно-функциональную организацию: количественный и качественный состав древесных насаждений, композицию пейзажей, планировочную сеть, организацию водных пространств.

Результаты исследований дендрофлоры в разные периоды существования парка свидетельствуют о высокой степени динамичности парковых насаждений. Так, по данным первой инвентаризации, проведенной в 1888 г., в парковых насаждениях насчитывалось 574 вида и формы декоративных древесных растений (Кочубей, 1888), в 1927 г. – 202 (Плевако и др., 1927), в 1935 г. – 197 (Мисник, 1962), в 1948 г. – 383 (Лыпа, 1951); в 1960 г. в парке и арборетуме, создание которого началось в 1957 г., – 969 видов и форм (Мисник, 1962), а к концу 1969 г. в насаждениях парка и арборетума произрастало 1612 видов, разновидностей и форм (Мисник, 1976); в 1997 г. на территории старинного парка и арборетума отмечено 1179 видов и форм.

По последним данным (инвентаризация 2005-2008 гг.) вся коллекция древесных растений дендропарка насчитывает 984 вида, 124 рода и 49 семейств. (табл. 1).

Древесные растения распределяются по отделам следующим образом: Pinophyta – 126 видов (12,8% видов дендрофлоры), 13 родов, 6 семейств; Magnoliophyta – 858 видов, 111 родов, 43 семейства.

Семейства с наибольшим количеством видов и форм в дендрофлоре парка представлены в следующем порядке: Rosaceae (242), Hydrangeaceae (85), Pinaceae (82), Oleaceae (62), Berberidaceae (55), Betulaceae (47), Salicaceae (46), Cupressaceae (39), Fabaceae (38), Caprifoliaceae (33).

Наиболее богаты видами и формами роды: *Berberis* L. (51), *Philadelphus* L. (51), *Crataegus* L. (42), *Spiraea* L. (40), *Syringa* L. (39), *Betula* L. (38), *Picea* Dietr. (34), *Malus* Mill. (32), *Sorbus* L. (29), *Acer* L. (28), *Populus* L. (26), *Deutzia* Thunb. (23), *Lonicera* L. (23), *Thuja* L. (22), *Tilia* L. (22), *Pinus* L. (21), *Salix* L. (20), *Quercus* L. (19).

Одним родом представлены 24 семейства (49%) тростянецкой дендрофлоры, а 42 рода (34%) – одним видом.

По жизненным формам древесные растения дендропарка распределяются следующим образом: 521 вид – деревья (53,0%), 449 – кустарники (45,6%), 12 – лианы (2,2%), 2 – полукустарники (0,2%).

Представители местной флоры (73 вида деревьев и кустарников главным образом из семейств Pinaceae, Aceraceae, Ulmaceae, Betulaceae, Corylaceae, Oleaceae, Salicaceae, Rosaceae, Fagaceae,

Таблица 1. Систематическая структура дендрофлоры Тростянецкого парка
(по материалам инвентаризации 2005-2008 гг.)

| Таксон | Число видов и форм | Таксон | Число видов и форм |
|----------------------------|--------------------|----------------------------------|--------------------|
| Отдел Pinophyta | | Семейство Fagaceae | |
| Порядок Ginkgoales | | <i>Fagus</i> L. | 3 |
| Семейство Ginkgoaceae | | <i>Quercus</i> L. | 19 |
| <i>Ginkgo</i> L. | 1 | Порядок Betulales | |
| Порядок Taxales | | Семейство Betulaceae | |
| Семейство Taxaceae | | <i>Alnus</i> Mill. | 9 |
| <i>Taxus</i> L. | 2 | <i>Betula</i> L. | 38 |
| Семейство Taxodiaceae | | Семейство Corylaceae | |
| <i>Cryptomeria</i> Don. | 1 | <i>Carpinus</i> L. | 4 |
| Порядок Pinales | | <i>Corylus</i> L. | 9 |
| Семейство Pinaceae | | <i>Ostrya</i> (Michx.) Scop. | 1 |
| <i>Abies</i> Mill. | 11 | Порядок Juglandales | |
| <i>Larix</i> Mill. | 10 | Семейство Juglandaceae | |
| <i>Picea</i> Dietr. | 34 | <i>Carya</i> Nutt. | 2 |
| <i>Pinus</i> L. | 21 | <i>Juglans</i> L. | 9 |
| <i>Pseudotsuga</i> Carr. | 5 | <i>Pterocarya</i> Kunth. | 2 |
| <i>Tsuga</i> Carr. | 1 | Порядок Actinidiales | |
| Семейство Cupressaceae | | Семейство Actinidiaceae | |
| <i>Chamaecyparis</i> Spach | 5 | <i>Actinidia</i> Lindl. | 1 |
| <i>Juniperus</i> L. | 12 | Порядок Salicales | |
| <i>Thuja</i> L. | 22 | Семейство Salicaceae | |
| Порядок Ehedrales | | <i>Populus</i> L. | 26 |
| Семейство Ehedraceae | | <i>Salix</i> L. | 20 |
| <i>Ephedra</i> L. | 1 | Порядок Malvales | |
| Отдел Magnoliophyta | | Семейство Tiliaceae | |
| Порядок Magnoliales | | <i>Tilia</i> L. | 22 |
| Семейство Magnoliaceae | | Порядок Urticales | |
| <i>Liriodendron</i> L. | 1 | Семейство Ulmaceae | |
| <i>Magnolia</i> L. | 1 | <i>Celtis</i> L. | 7 |
| Порядок Ranunculales | | <i>Ulmus</i> L. | 12 |
| Семейство Menispermaceae | | Семейство Moraceae | |
| <i>Menispermum</i> L. | 2 | <i>Maclura</i> Nutt. | 1 |
| Семейство Ranunculaceae | | <i>Morus</i> L. | 5 |
| <i>Clematis</i> L. | 2 | Семейство Cannabaceae | |
| Семейство Berberidaceae | | <i>Humulus</i> L. | 1 |
| <i>Berberis</i> L. | 51 | Порядок Euphorbiales | |
| <i>Mahonia</i> Nutt. | 4 | Семейство Euphorbiaceae | |
| Порядок Paeoniales | | <i>Securinega</i> Comm. ex Juss. | 3 |
| Семейство Paeoniaceae | | Порядок Saxifragales | |
| <i>Paeonia</i> L. | 1 | Семейство Grossulariaceae | |
| Порядок Eucommiales | | <i>Grossularia</i> Mill. | 1 |
| Семейство Eucommiaceae | | <i>Ribes</i> L. | 9 |
| <i>Eucommia</i> Oliv. | 1 | Порядок Rosales | |
| Порядок Hamamelidales | | Семейство Rosaceae | |
| Семейство Hamamelidaceae | | <i>Amelanchier</i> Medik. | 4 |
| <i>Hamamelis</i> L. | 1 | <i>Amygdalus</i> L. | 4 |
| Семейство Platanaceae | | <i>Armeniaca</i> Mill. | 2 |
| <i>Platanus</i> L. | 1 | <i>Aronia</i> Pers. | 2 |
| Порядок Buxales | | <i>Aruncus</i> L. | 1 |
| Семейство Buxaceae | | <i>Cerasus</i> Juss. | 7 |
| <i>Buxus</i> L. | 1 | <i>Chaenomeles</i> Lindl. | 3 |

Таблица 1. Окончание

| Таксон | Число видов и форм | Таксон | Число видов и форм |
|--------------------------------------|--------------------|-------------------------------|--------------------|
| Порядок Fagales | | <i>Cotoneaster</i> B. Ehrh. | 12 |
| <i>Crataegus</i> L. | 42 | Порядок Rurales | |
| <i>Cydonia</i> Mill. | 1 | Семейство Rutaceae | |
| <i>Exochorda</i> Lindl. | 3 | <i>Phellodendron</i> Rupr. | 4 |
| <i>Holodiscus</i> Maxim. | 1 | <i>Ptelea</i> L. | 2 |
| <i>Kerria</i> DC. | 1 | <i>Zanthoxylum</i> L. | 1 |
| <i>Laurocerasus</i> Roem. | 1 | Семейство Simaroubaceae | |
| <i>Malus</i> Mill. | 32 | <i>Ailanthus</i> Desf. | 1 |
| <i>Padus</i> Mill. | 11 | Семейство Anacardiaceae | |
| <i>Physocarpus</i> Maxim. | 6 | <i>Cotinus</i> Mill. | 2 |
| <i>Prunus</i> Mill. | 9 | <i>Rhus</i> L. | 2 |
| <i>Prinsepia</i> Royle | 1 | Порядок Celastrales | |
| <i>Pyracantha</i> Roehm | 1 | Семейство Celastraceae | |
| <i>Pyrus</i> L. | 3 | <i>Celastrus</i> L. | 3 |
| <i>Rhodotypos</i> Siebold & Zucc. | 1 | <i>Euonimus</i> L. | 10 |
| <i>Rosa</i> L. | 17 | Порядок Rhamnales | |
| <i>Rubus</i> L. | 4 | Семейство Rhamnaceae | |
| <i>Sorbaria</i> (Ser. et DC.) A. Br. | 3 | <i>Frangula</i> Mill. | 1 |
| <i>Sorbus</i> L. | 29 | <i>Rhamnus</i> L. | 12 |
| <i>Spiraea</i> L. | 40 | Порядок Elaeagnales | |
| <i>Stephanandra</i> Siebold & Zucc. | 1 | Семейство Elaeagnaceae | |
| Порядок Fabales | | <i>Elaeagnus</i> L. | 1 |
| Семейство Caesalpiniaceae | | <i>Hippophae</i> L. | 1 |
| <i>Cercis</i> L. | 1 | Порядок Vitales | |
| <i>Gleditsia</i> L. | 6 | Семейство Vitaceae | |
| <i>Gymnocladus</i> Lam. | 1 | <i>Ampelopsis</i> Michx. | 4 |
| Семейство Fabaceae | | <i>Parthenocissus</i> Planch. | 1 |
| <i>Hydrangea</i> L. | 11 | <i>Vitis</i> L. | 5 |
| <i>Philadelphus</i> L. | 51 | Порядок Hydrangeales | |
| Порядок Cornales | | Семейство Hydrangeaceae | |
| Семейство Cornaceae | | <i>Deutzia</i> Thunb. | 23 |
| <i>Cornus</i> L. | 9 | Семейство Viburnaceae | |
| Порядок Apiales | | <i>Viburnum</i> L. | 9 |
| Семейство Araliaceae | | Семейство Sambucaceae | |
| <i>Aralia</i> L. | 1 | <i>Sambucus</i> L. | 4 |
| <i>Kalopanax</i> Miq. | 1 | Порядок Oleales | |
| Порядок Dipsacales | | Семейство Oleaceae | |
| <i>Amorpha</i> L. | 10 | <i>Forsythia</i> Vahl. | 4 |
| <i>Caragana</i> Lam. | 10 | <i>Fraxinus</i> L. | 16 |
| <i>Cladrastis</i> Rafin | 1 | <i>Ligustrina</i> Rupr. | 2 |
| <i>Cytisus</i> L. | 4 | <i>Ligustrum</i> L. | 1 |
| <i>Genista</i> L. | 1 | Семейство Caprifoliaceae | |
| <i>Laburnum</i> Medik. | 2 | <i>Diervilla</i> Mill. | 1 |
| <i>Maackia</i> Rupr. et Maxim. | 1 | <i>Kolkwitzia</i> Graebn. | 1 |
| <i>Robinia</i> L. | 7 | <i>Lonicera</i> L. | 23 |
| <i>Sophora</i> L. | 2 | <i>Symphoricarpos</i> Duham. | 5 |
| Порядок Sapindales | | <i>Weigela</i> Thunb. | 3 |
| Семейство Staphyleaceae | | <i>Syringa</i> L. | 39 |
| <i>Staphylea</i> L. | 1 | Порядок Scrophulariales | |
| Семейство Aceraceae | | Семейство Buddlejaceae | |
| <i>Acer</i> L. | 28 | <i>Buddleja</i> L. | 2 |
| Семейство Hippocastanaceae | | Семейство Bignoniaceae | |
| <i>Aesculus</i> L. | 7 | <i>Catalpa</i> Scop. | 8 |

Sambucaceae) являются основными паркообразующими видами и играют роль доминантов и эдификаторов.

Как следует из изложенного выше, систематическая структура дендрофлоры Тростянецкого парка с течением времени в силу различных причин и факторов претерпела существенные изменения, что, в свою очередь, в значительной мере сказывалось на состоянии ландшафтов. Поэтому проводимые нами исследования направлены главным образом на выполнение положений Флорентийской хартии Международного комитета по историческим садам 1981 г., предполагающих разработку методики реконструкции старинных ландшафтов с целью восстановления первичного флористического состава ландшафтных насаждений и сохранение существующего им садово-паркового типа, а также поддержание установившегося количественного соотношения паркообразующих видов.

Литература

- Лыта А.Л., Степунин Г.А. Дендропарк «Тростянец». – Киев, 1951. – 72 с.
 Кочубей П.А. О трудах И.М. Скоропадского по лесоразведению на чернозёмных степях Полтавской губернии // Вестн. садоводства, плодоводства и огородничества. 1888. – № 5. – С. 199–215.
 Мисник Г.Е. Главные древесные породы Тростянецкого парка // Бюлл. Главн. Бот. сада. 1962, – Вып. 46. – С. 36–41.
 Мисник Г.Е. Сроки и характер цветения деревьев и кустарников. – Киев, 1976. – 392 с.
 Плевако А., Круподеря И., Шевченко М. Парк радгоспу „Тростянец” // Труды с.-г. ботаники. 1927. – Т.1. – Вып.4. – С.167–169.

УДК 582.623.2: 575.222.72

© Д.С. Лысенко

О межвидовой гибридизации ив (*Salix* L.) в Магаданской области

Д.С. Лысенко

Институт биологических проблем Севера ДВО РАН, г. Магадан, Россия
 E-mail: lysenkodm@ibpn.ru

On the interspecific hybridization of willows (*Salix* L.) in Magadan region

D.S. Lysenko

Brief descriptions and ecologic characteristics of such interspecific hybrids as *Salix alaxensis* Ч *S. schwerinii*, *S. bebbiana* Ч *S. rorida*, *S. dshugdshurica* Ч *S. krylovii*, *S. krylovii* Ч *S. udensis* as well as supposed hybrids *S. krylovii* Ч *S. schwerinii* and *S. krylovii* Ч *S. abscondita* were given basing on findings in Magadan region.

Виды рода *Salix* обычно характеризуются значительным полиморфизмом и сложной внутривидовой структурой, причиной которых является широкая экологическая пластичность видов. Нередко бывает сложно отличить близкие виды ив ввиду их полиморфизма: ивы, в зависимости от условий произрастания, могут сильно варьировать по формам и размерам вегетативных частей и степени их опушения.

Однако изредка встречаются растения, которые особо трудно идентифицировать, поскольку они сочетают в себе признаки видов из различных секций. Как правило, оба вида, признаки которых сочетают такие растения, произрастают рядом. Такие факты сложно объяснить с позиций вариабельности вида, и наиболее простым объяснением является межвидовая гибридизация. Межвидовая гибридизация может быть как случайной, так и служить приспособлением, способствующим закреплению вида в экстремальных условиях или на экологической границе двух видов.

На территории Магаданской области нами неоднократно собирались ивы, которые было сложно отнести к какому-либо виду, большая их часть была определена нами как гибриды. Следует отметить, что в данной

статье гибридная природа собранных растений только предполагается с разной степенью уверенности, поскольку достоверно утверждать о факте гибридизации можно только на основе биомолекулярных исследований. Ниже приводится характеристика найденных межвидовых гибридов. Если это особо не оговорено, сбор и определение проводились автором.

Salix alaxensis Cov. × *S. schwerinii* E. Wolf. Хасынский р-н, окр. п. Талая, обочина дороги на птицефабрику, среди родительских видов, очень редко. 7.VII.2007.

Высокий раскидистый кустарник, 5-7 м выс., побеги прутовидные, тонкие, голые, кора желтая. Порослевые побеги густо опушены желтовато-белыми спутанными волосками. Листья от ланцетных до линейных, 3-11 см дл., 1-2.5 см шир., снизу разреженно-беловойлочные, с примесью прижатых шелковистых волосков вдоль жилок и краев листьев (первые листья имеют только шелковистое опушение вдоль жилок). Черешки листьев у основания сильно расширены. Прилистники линейные, железисто зубчатые, снизу покрыты войлочным опушением с примесью длинных прижатых шелковистых волосков. Сережек отмечено не было.

Подобные растения вне обочины дороги найдены не были. Видимо, это антропогенный гибрид.

Salix bebbiana Sarg. × *S. rorida* Laksch. Среднеканский р-н, подмываемый остров в пойме Колымы ниже п. Сеймчан (63°21' с. ш., 152°58' в. д.), ивняк вейниковый в средней пойме, единично. 12.VI.2008. Собр. Е.А. Андриянова и О.А. Мочалова.

Кустарник 2-3 м выс. с несколько растопыренными прутовидными ветвями. Кора от желтой (ствол) до розово-бурой, блестящая, с восковым налетом (ветви), у порослевых побегов густо покрыта спутанными волосками, постепенно изреживающимися на побегах второго года. Листья от ланцетных до узколанцетных, 2.5-5 см дл., 0.8-1.6 см шир., голые (молодые листья сверху по жилкам спутанно-волосистые), по краю от почти цельнокрайних до часто железистозубчатых (б.ч. молодые листья). Черешки листьев интенсивно розовые у основания. Жилки листьев, как у *S. bebbiana*, круто извилистые, «ломаные». Прилистники от почти округлых, внезапно суженных в вытянутое остроконечие, и косоланцетовидных до серповидных, железистозубчатые. Сережки многочисленные, напоминают таковые *S. bebbiana*. Ось соцветия опушена длинными шелковистыми волосками. Коробочки розовато-зеленые, неразвитые (наблюдалось их усыхание).

Вероятно, гибрид стерилен.

Salix dshugdshurica A. Skvorts. × *S. krylovii* E. Wolf. Ольский р-н, приток р. Омчик (бас. р. Хасын), сфагновое кустарничковое болото, в зарослях родительских видов, единично. 8.VII.2005. Собр. Е.А. Андриянова и Д.С. Лысенко.

Кустарник около 1.5 м выс., кора розово-бурая, блестящая, восковая. Листья от обратно-яйцевидных до ланцетных, сверху голые, несколько блестящие, морщинистые от вдавленной сети жилок, как у *S. krylovii*, снизу с сизым налетом и (на молодых листьях) очень редким войлочком. Края листьев подвернуты. Отмечено небольшое количество усохших уродливых сережек с пустыми коробочками.

Видимо, гибрид стерилен. А. К. Скворцов, просмотрев в 2005 г. эти образцы, отметил, что вероятнее всего, это действительно гибрид. Подобные растения находились также в Амурской области (Недолужко, 1995).

S. krylovii × *S. udensis* Trautv. et С.А. Меу. Ольский р-н, приток р. Омчик, на берегу ручья в месте совместного произрастания родительских видов, редко. 9.VII.2005.

Высокий раскидистый кустарник 5-7 м выс., побеги прутовидные, голые, однако порослевые побеги густо войлочноопушенные, кора желтая. Листья от обратнояйцевидных до обратноланцетных, часто притупленные на конце, 2-6 (до 8) см дл., 1-1.5 (до 2.5) см шир., светло-зеленые, тонкие, снизу покрыты сильно изреженным войлочком до почти голых, жилки нередко сильно вдавлены. Прилистники узколинейные, железистозубчатые, присутствуют только на «жировых» побегах. В довольно большом количестве отмечены сережки.

По мнению А.К. Скворцова, просмотревшего эти образцы в 2005 г., вероятнее всего, это также гибрид. В последствии оказалось, что подобная гибридизация – далеко не редкость в окрестностях Магадана. Подобные растения в довольно больших количествах встречаются по берегам ручьев в местах совместного произрастания родительских видов в верховьях рек Дукча и Магаданка. Обычно такие гибриды произрастают у самой кромки воды, и гибридизация, вероятно, служит приспособлением к выживанию в условиях образования наледей. Е.А. Андрияновой отмечено, что небольшая часть семян в сережках этих гибридов жизнеспособна, следовательно, гибрид фертильный. Возможно, этим можно объяснить находки среди подобных гибридов растений, более уклоняющихся к *S. krylovii*. В бассейне р. Колыма очень похожее растение было найдено лишь единожды, и также в месте совместного произрастания *S. krylovii* и *S. udensis*: Среднеканский р-н, район устья руч. Куранах (~63°49' с. ш., 152°96' в. д.), у тракторной дороги. 17.VI.2008. Собр. Е.А. Андриянова и Д.С. Лысенко. В последнем случае вероятно это антропогенный гибрид.

Похожее растение было найдено в: окр. Магадана, горнолыжная база, каменноберезник рябиновый разно-травный, единично. 9.VII.2008. Это также высокий древовидный куст 6-7 м выс., однако листья более густо опуше-

ны снизу. Первые листья обратнояйцевидные, тупые на верхушке, как у *S. krylovii*. Однако, более молодые листья линейно-ланцетные, с постепенно заостренной верхушкой, до 11 см дл. и 2 см шир., по форме более похожи на листья *S. schwerinii*, произрастающей в массе на вырубке, находящейся неподалеку. Прилистники у молодых листьев серповидные или линейные, до 1 см дл. Поскольку в непосредственной близости от этого растения не произрастали другие ивы, о его гибридной природе остается только предполагать. На растении были вполне развитые сережки. Возможно, такое удлинение листьев связано с произрастанием в затенении.

Подобная разнолиственность наблюдалась и у ивы из: Тенькинский р-н, окр. п. Гастелло, склон на лев. бер. руч. Павлик, вторичный ольховник на геологической борозде, среди *Salix abscondita*, единично. 8.VIII.2008. Это куст, вполне типичного для *S. krylovii* размера (около 2 м), с вполне характерными для этого вида листьями на побегах, старше второго года, однако порослевые побеги этой ивы практически не отличались от таковых у произраставших рядом деревьев *S. abscondita* Laksch. Для них были характерны эллиптические или яйцевидно-ланцетные неравнозубчатые по краям листья до 8 см дл. и до 3.5 см. шир, покрытые сверху короткими спутанными волосками, и крупные полусерцевидные или почковидные прилистники. На растении имелись вполне развитые сережки. Поскольку поблизости не было найдено других кустов *S. krylovii*, о природе подобных изменений приходится только гадать. Гибридизации в приведенных выше комбинациях не препятствуют различия в числе хромосом у видов *S. alaxensis*, *S. bebbiana*, *S. krylovii*, *S. rorida*, *S. schwerinii*, *S. udensis*, поскольку для них характерно $2n = 38$ (Коропачинский, Встовская, 2003).

Литература

Коропачинский И.Ю., Встовская Т.Н. Древесные растения Азиатской России. – Новосибирск, 2003. – 707 с.
Недолужко В.А. Сем. Ивовые – *Salicaceae* // Сосудистые растения советского Дальнего Востока. Т. 7. – СПб., 1995. – С. 145–212.

УДК 582.475.4

© Л.И. Милютин, С.Р. Кузьмин, Н.А. Кузьмина,
Т.Н. Новикова, И.В. Тихонова

Внутривидовая систематика сосны обыкновенной

Л.И. Милютин, С.Р. Кузьмин, Н.А. Кузьмина, Т.Н. Новикова, И.В. Тихонова

Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН, Красноярск, Россия
E-mail: milyutin@ksc.krasn.ru

Intraspecific taxonomy of Scots pine

L.I. Milyutin, S.R. Kuz'min, N.A. Kuz'mina, T.N. Novikova, I.V. Tikhonova

Intraspecific taxonomy of Scots pine is analyzed on territory of former USSR. Classification of L.F. Pravdin (1964) with accurate definitions and additions is assumed as basis of this taxonomy.

Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.) – важнейший лесообразующий вид древесных растений бореальной зоны. Она занимает обширный ареал, в пределах которого неоднородна по своим признакам и свойствам. Это определило необходимость разработки внутривидовой систематики сосны, что важно не только для решения таксономических проблем, но и для генетико-селекционных исследований. Предлагались различные схемы, но на территории бывшего СССР, где расположена большая часть ареала сосны, наиболее глубоко разработана и широко используется схема, предложенная Л.Ф. Правдиным (1964). По этой внутривидовой классификации у сосны были выделены подвиды или географические расы, климатипы и формы.

Наиболее важным, но и дискуссионным оказался вопрос о подвидах сосны. В основу своего подхода при выделении внутривидовых таксонов Л.Ф. Правдин положил данные об изменчивости признаков сосны, степени территориальной изоляции насаждений, особенностях биотопов, границах флор и ареалов викарирующих видов. С использованием такого подхода на территории бывшего СССР им были выделены 5 подвидов (географических рас) сосны:

1. *P. s. ssp. sylvestris* L. – обыкновенная лесная. Произрастает в европейской части бывшего СССР и в Западной Европе, южнее 62° с.ш., кроме Крыма и Кавказа. Хвоя зимой желтеет, весной восстанавливает зеленую окраску.

2. *P. s. ssp. hamata* (Steven) Fomin – крючковатая. Растет в Крыму и на Кавказе. Хвоя зимой не желтеет.

3. *P. s. ssp. lapponica* Fries – северная или лапландская. Произрастает севернее 62° с.ш. Отличается небольшими размерами хвои, которая желтеет зимой, мелкими шишками. Дерево, достигающее 20 м по высоте и 21 см по диаметру ствола.

4. *P. s. ssp. sibirica* Ldb. – сибирская. Произрастает между 52 и 62° с.ш. Дерево, достигающее 30 м по высоте и свыше 1 м по диаметру ствола. Один из отличительных признаков – продолжительный период жизни хвои – 6-7 (9) лет.

5. *P. s. ssp. kulundensis* Sukaczew – кулундинская или степная. Произрастает в ленточных и островных борах южнее 52° с.ш. Дерево, достигающее 20-25 м по высоте и свыше 1 м по диаметру ствола. Отличительные признаки: крупные шишки и семена, значительная продолжительность жизни хвои, большее число смоляных каналов, часто встречаются каналы паренхиматические.

Одним из диагностических признаков подвидов сосны считается продолжительность жизни хвои. Установлено, что хвоя в природных популяциях сосны в южных и центральных районах ее ареала в пределах европейской части России (subsp. *sylvestris*) живет 2-3 года, а в северной Европе и на азиатской территории (subsp. *lapponica* subsp. *sibirica*, subsp. *kulundensis*) – (5-7)-8 лет (Правдин, 1964). В Центральной Якутии у сосны обыкновенной, представляющей подвид сосна лапландская, отмечены случаи 12-летней продолжительности хвои (Петренко, 1967).

Для данного признака характерна также онтогенетическая изменчивость. Выявлено (Правдин, 1964; Черепнин, 1980), что у взрослых деревьев хвоя на ветвях сохраняется более длительное время, чем у молодых особей. Так, продолжительность жизни хвои у взрослых деревьев по сравнению с деревьями I-II классов возраста в европейской части ареала сосны увеличивается на 1-2 года, а в условиях Сибири и Казахстана – на 3-4 года. Увеличение жизни хвои наблюдается также по мере перехода деревьев от IV-V к I-II классам роста (Поликарпов, 1962).

Характер изменчивости ряда признаков изучался на примере географических культур сосны, созданных в условиях засушливого резко континентального климата в Западном Забайкалье и в таежных районах Красноярского Приангарья (Новикова, 2002; Кузьмин, 2003; Кузьмин и др., 2004; Новикова и др., 2006 и др.). Выявлено, что средняя продолжительность жизни хвои у деревьев разных климатипов в географических культурах Западного Забайкалья варьирует от 4,2 до 5,8 лет, изменчивость географических потомств сосны, по шкале С.А. Мамаева (1972), характеризуется низким уровнем ($C_v = 6\%$). Очевидно, такая слабая географическая изменчивость продолжительности жизни хвои у деревьев в географических культурах объясняется тем, что в данном случае все подвиды и климатипы произрастают в одинаковых экологических условиях, вследствие чего происходит определенная нивелировка этого признака. Результаты изучения продолжительности жизни хвои в 30-летних географических культурах Красноярского Приангарья показали меньший срок функционирования хвои, чем в естественных насаждениях. Если на Кольском полуострове хвоя у сосны держится 5-6 лет, иногда 7-8 лет (Цветков, 2002), то в географических культурах у сосны этого региона срок жизни хвои составляет 3-5 лет на дерново-подзолистой песчаной почве и 5-6 лет на темно-серой лесной суглинистой почве. На юге Урала (Мамаев, 1972) в лесостепи и степи хвоя сосны обыкновенной живет около 5-6 лет, на севере 7-8 лет. В 30-летних географических культурах Приангарья у сосны из этих регионов хвоя сохраняется 3,5 года на дерново-подзолистой почве и 5-6,5 лет на темно-серой лесной. Более продолжительная жизнь хвои наблюдается у климатипов подвидов сосна северная лапландская и сибирская, меньшая – отмечается у сосны кулундинской и обыкновенной.

Важными признаками, определяющими статус внутривидовых таксонов сосны, в том числе и ее подвидов, являются морфометрические характеристики ассимиляционного аппарата, в частности, длина хвои. Эндогенную и индивидуальную изменчивость этого признака, по классификации С.А. Мамаева (1972), отмечали многие исследователи. Однако, несмотря на значительную изменчивость длины хвои под влиянием различных факторов, этот признак можно считать диагностическим для сосны. Установлено, что в природных популяциях в зависимости от широты местности дифференцируются районы с короткой – 31-45 мм и менее, средней – 45-60 мм и длинной – более 60 мм хвоей. Исследования в географических культурах сосны, созданных в разных районах, показали, что, несмотря на различия в абсолютных показателях длины хвои, обусловленные экологическими условиями того или иного района выращивания культур, низкий ранг по этому признаку, сохраняется во всех экспериментах у подвида сосна лапландская (Кузьмин и др., 2004; Новикова, Милютин, 2006; Кузьмин, 2008).

Одним из диагностических признаков подвидов сосны Л.Ф. Правдин (1964) считал наличие или отсутствие пожелтения хвои в осенний период. Исследования географических культур сосны в Западном Забайкалье показали, что изменение цвета хвои и приобретение желтых оттенков характерны для сосны из северо-восточных районов Сибири. Особенно яркая золотисто-желтая окраска в сентябре была обнаружена у сосны из Мурманской области, северных районов Красноярского края и Республики Саха-Якутии. Хвоя сосны из южных районов Красноярского края, а также из центральных и южных районов европейской части России в этот период оставалась зеленой. Изменения в составе пигментов в период окончания ростовых процессов определяют устойчивость сосны в экстремальных условиях резко континентального климата северо-восточных и восточных районов Сибири, характеризуют ее наследственную реакцию на различия в температурном режиме воздуха и почвы и проявляются независимо от условий выращивания. В Западном Забайкалье появление желтой «зимней» окраски хвои наблюдалось у всех потомств подвида сосна лапландская, представляющих разные географические районы, даже в 24-летнем возрасте (Новикова, 2002; Новикова, Милютин, 2006).

Как отмечал Л.Ф. Правдин (1964), для таксономической характеристики подвидов сосны обыкновенной могут быть использованы и анатомические признаки хвои, в частности число смоляных ходов. Некоторые исследователи подвергли сомнению это утверждение. Например, Е.С. Петренко (1967) показал наличие тесной корреляционной связи числа смоляных ходов с условиями произрастания и возрастом деревьев. Нашими исследованиями (Новикова, 2002; Новикова, Милютин, 2006) в географических культурах (Красноярская лесостепь) установлено, что изменчивость числа смоляных ходов (различия на 1-2 и редко на 3 смоляных хода) иногда наблюдается даже в паре хвоинок одного брахибласта. На изменчивость этого признака влияют и другие факторы: условия питания растения, сектор кроны, возраст дерева. Таким образом, анатомические особенности хвои, свойственные конкретным популяциям, произрастающим в различных эколого-географических условиях, в определенной степени подвержены модификации в пределах нормы реакции, специфичной для каждого климатипа. Но в целом число смоляных каналов, наряду с другими качественными и морфометрическими показателями хвои, обнаруживает связь с происхождением семян и может служить характеристикой географической изменчивости сосны. На примере потомств сосны разного географического происхождения выявлено некоторое уменьшение числа смоляных ходов в хвое с продвижением пунктов происхождения семян на северо-восток. Достоверными можно признать различия по данному признаку между кулундинским подвидом и подвидами лапландским и сибирским.

Впоследствии было установлено, что подвиды, выделенные Л.Ф. Правдиным, отличаются и по ряду других признаков. Например, исследования географических культур сосны в Красноярском Приангарье (Кузьмин и др., 2008; Кузьмин, 2008 и др.) показали, что из 4 представленных подвидов (кроме крючковатой сосны), наибольшими отличиями характеризуется сосна лапландская. Деревья этого подвида отличаются достоверно меньшими значениями высоты, диаметра, объема ствола, длины хвои. Установлено, что трахеиды ранней и поздней древесины могут служить признаками-идентификаторами качества древесины внутривидовых таксонов. У потомства кулундинской сосны при сравнении ее с сибирской и особенно с северной лапландской сосной выявлены большие значения таких показателей, как толщина и площадь клеточной стенки ранней и поздней древесины (на 4-21%), плотность древесины (на 10-12%), плотность устьиц хвои (на 6-26%).

Внутривидовая систематика сосны, разработанная Л.Ф. Правдиным, была уточнена А.И. Ирошниковым (Ирошников, 1977). На основе исследований природных популяций и географических культур им на территории России были дополнительно выделены еще два подвида: якутский в Якутии на вечной мерзлоте и забайкальский в области даурской флоры. Выделение якутского подвида, на наш взгляд, оправдано, т.к. вряд ли можно говорить об общности популяций сосны лапландской на огромном пространстве от Кольского полуострова до Якутии. Выделение якутского подвида (географической расы) было позднее поддержано И.В. Петровой (2002). Что касается забайкальского подвида, то его выделение порождает ряд вопросов. Во-первых, сосна в большей части Забайкалья произрастает не в области даурской флоры (Бурятия и другие районы). Во-вторых, в островных борах Даурии сосна по своим признакам близка к сосне кулундинской (Дворецкий, 1977). Следует также отметить, что автором не описаны диагностические признаки выделенных подвидов. Справедливости ради надо сказать, что А.И. Ирошников (1977) выделил эти 2 подвида в предположительной форме, указав, что «... для обоснования отмеченного расчленения вида требуется специальное исследование с привлечением материалов из истории формирования соответствующих флор» (с. 62).

По мнению ряда исследователей (Дворецкий, 1977; Тихонова, 2003), кулундинский подвид сосны неоднороден по своим признакам.

Одним из наиболее спорных подвидов *Pinus sylvestris* является ssp. *hamata*. По мнению Е.Г. Боброва (1975), это самостоятельный вид южноевропейского происхождения *Pinus kochiana* Klotzsch.

Кроме работы А.И. Ирошникова, было опубликовано еще несколько исследований о внутривидовой подразделенности сосны на территории бывшего СССР, основанных преимущественно на анализе географических культур (Патлай, 1965; Ruby, Wright, 1976; Лесосеменное районирование..., 1982; Shutyaev, Giertych, 2000 и др.). По нашему мнению, эти работы, очень важные с генетико-селекционной точки зрения, имеют ограниченное таксономическое значение. Они могут характеризовать различия между таксонами, но не сами таксоны, т.к. многие признаки, например, прямоствольность деревьев, претерпевают значительные изменения при интродукции. Не случайно в большинстве этих исследований подразделяется не вид на внутривидовые таксоны, а его ареал на соответствующие части: зоны, районы, подрайоны и т.д.

Касаясь вопроса о границах ареалов выделенных подвидов, следует отметить, что Л.Ф. Правдин фактически не описал, а лишь наметил эти границы, привязав их к координатам северной широты. Конечно, границы ботанических таксонов не совпадают с географическими координатами, и поэтому, например, сосна в Минусинском бору на юге Красноярского края, явно относящаяся к кулундинскому подвиду, формально произрастает севернее границ этого подвида. Такая ситуация, на наш взгляд, объясняется тем, что в большинстве случаев выделенные подвиды отличаются по количественным признакам, которые характеризуются высокой экологической вариабельностью и клинальной изменчивостью, которая может прерываться на протяжении ареала вида различными природными и палеогеографическими рубежами. В данном сообщении мы не касаемся других внутривидовых таксонов (разновидности, формы и др.), т.к. этим таксонам посвящена большая литература, и, кроме того, во многих случаях их наследственные особенности не доказаны.

Таким образом, по нашему мнению, лежащая в основе внутривидовой систематики сосны обыкновенной на территории бывшего СССР схема Л.Ф. Правдина (1964) должна уточняться и дополняться с учетом выявления новых признаков и особенностей внутривидовых таксонов.

С генетической точки зрения заслуживает внимания предпринятая попытка упорядочения иерархии внутривидовых таксонов на примере сосны обыкновенной с помощью специальной шкалы генетических дистанций: подвиды, географические расы, географические группы популяций, локальные популяции, субпопуляции (Санников, Петрова, 2003). Таким образом, предлагается ввести во внутривидовую систематику древесных растений конкретные числовые показатели генетических дистанций.

Литература

- Бобров Е.Г. *Pinus sylvestris* L. на Кавказе, история и систематика // Бот. журн. 1975. – Т. 60. – № 10. – С. 1421–1433.
- Дворецкий Н.И. Изменчивость сосны обыкновенной в Восточном Забайкалье: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Красноярск, 1997. – 18 с.
- Ирошников А.И. Географические культуры хвойных в Южной Сибири. // Географические культуры и плантации хвойных в Сибири. – Новосибирск, 1977. – С. 4–110.
- Кузьмин С.Р. Географическая изменчивость длины хвои у сосны обыкновенной в Приангарье // Материалы III междунар. конф. Молодых ученых «Леса Евразии – Белые ночи». – М., 2003. – С.101–103.
- Кузьмин С.Р. и др. Внутривидовая изменчивость морфологических признаков хвои у сосны обыкновенной в географических культурах Приангарья // Вестник Томского государственного университета. 2004. – № 1. – С. 41–44.
- Кузьмин С.Р. и др. Особенности трахеид древесины у климатипов *Pinus sylvestris* (*Pinaceae*) в географических культурах // Бот. журн. 2008. – Т. 93. – № 1. – С. 10–21
- Кузьмин С.Р. Влияние географического происхождения сосны обыкновенной на морфо-анатомические признаки культур в Приангарье: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Красноярск, 2008. – 20 с.
- Лесосеменное районирование основных лесобразующих пород в СССР. – М., 1982. – 368 с.
- Мамаев С.А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений. М., 1972. 283 с.
- Новикова Т.Н. Географические культуры и плантации сосны обыкновенной в лесостепных районах Сибири: Автореф. дис. канд. биол. наук. – Красноярск, 2002. – 26 с.
- Новикова Т.Н., Милютин Л.И. Изменчивость некоторых признаков и свойств хвои у сосны обыкновенной в географических культурах (лесостепные районы Сибири) // Экология. 2006. – № 2. – С. 102–109.
- Патлай И.Н. Влияние географического происхождения семян на рост и устойчивость сосны в культурах северной левобережной части УССР: Автореф. дис. ... доктора с.-х. наук. Киев, 1965. – 28 с.
- Петренко Е.С. Изменчивость числа смоляных каналов в хвое сосны обыкновенной // Лесоведение. 1967. – № 6. – С. 76–83.

- Петрова И.В. Изоляция, дифференциация и хорологическая структура популяций сосны обыкновенной (на примере Северной Евразии). Автореф. дис. ...доктора биол. наук. Екатеринбург, 2002. 48 с.
- Поликарпов Н.П. Формирование сосновых молодняков на концентрированных вырубках. М., 1962. 171 с.
- Правдин Л.Ф. Сосна обыкновенная. Изменчивость, внутривидовая систематика и селекция. М., 1964. 190 с.
- Санников С.Н., Петрова И.В. Дифференциация популяций сосны обыкновенной. Екатеринбург, 2003. – 247 с.
- Тихонова И.В. Островная популяция *Pinus sylvestris* в Ширинской степи (Хакасия) // Бот. журн. 2003. – Т. 88. – № 10. – С. 60–67.
- Цветков В.Ф. Сосняки кольской лесорастительной области и ведение хозяйства в них. – Архангельск, 2002. – 380 с.
- Черепнин В.Л. Изменчивость семян сосны обыкновенной. – Новосибирск, 1980. – 183 с.
- Ruby J.L., Wright J.W. A revised classification of geographic varieties in Scots pine // *Silvae Genetica*. 1976. – V. 25. – № 5–6. – P. 169–175.
- Shutyaev A.M., Giertych M. Genetic Subdivision of the Range of Scots Pine (*Pinus sylvestris* L.) Based on a Transcontinental Provenance Experiment // *Silvae Genetica*. 2000. – V. 49. – № 3. – P. 137–151.

УДК 577.112: 582.452.1

© О.А. Новожилова, Е.В. Мишанова,
Л.П. Арефьева, М.Н. Гринаш, В.Ф. Семихов

Биохимическая характеристика белков семян представителей родов *Abies* Mill. и *Keteleeria* Carrigere в связи с систематикой

О.А. Новожилова, Е.В. Мишанова, Л.П. Арефьева, М.Н. Гринаш, В.Ф. Семихов

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Москва, Россия
E-mail: chemosyst@list.ru

Biochemical characteristics of seed proteins of *Abies* Mill. and *Keteleeria* Carrigere in connection with systematics

O.A. Novozhilova, E.V. Mischanova, L.P. Arefyeva, M.N. Grinash, V.F. Semikhov

22 species of *Abies* and 2 species of *Keteleeria* were investigated by SDS-electrophoresis, immunochemistry and amino acid analysis. The character of electrophoretic spectra of both genera was polycomponent. A lot of species of *Abies* was shown to form the very close group. *A. lasiocarpa* var. *arizonica* and *A. cephalonica* occupied some separate position to this group. The very high arginine content in seeds was found to be the distinction of *Abies* and *Keteleeria* as well as the other conifers. Variation of amino acid composition was very low within the genus *Abies*. Using antisera to albumin-globulin fraction of proteins of *A. sibirica* and *A. nordmaniana* the reactions similar gomological ones were obtained with all species of *Abies* investigated. The results obtained by all three methods evidenced for high degree of closeness of *Abies* and *Keteleeria*.

К роду *Abies* Mill. относится около 50 видов вечнозеленых крупных деревьев с мутовчатым расположением ветвей, достигающих 60 (-80) (Фирсов, Орлова, 2008). Распространены пихты, как и подавляющее большинство других родов сосновых, в умеренной зоне северного полушария. Только немногие виды проникают по горным системам в Мексику и даже в Гватемалу. Палеоботанические данные о пихтах относительно скудны. Самые древние находки, верхнеюрские пыльцевые зерна, сходны с пыльцевыми зернами современных пихт (Чавчавадзе, Яценко-Хмелевский, 1978).

Пихты в основном растут в прохладном влажном климате, весьма чувствительны к загрязнению воздуха. Как отмечают Фирсов и Орлова (2008), самое высокое дерево флоры России относится именно к пихтам – это пихта кавказская (*A. nordmaniana* (Steven) Spach). Высокая декоративность большинства видов пихт, связанная с красивой темно-зеленой или сизой конической кроной делает эти деревья частым объектом интродукционной работы.

Keteleeria Carrigie, как особый род, была описана французским ботаником Э. Карьером в 1866 г. Ранее это растение определяли как ель или пихту. Карьер подчеркивал его своеобразие, отмечая в нем сходство с пихтами и подокарповыми. Кетелеерии хорошо отграничены от других родов сосновых, благодаря своим шишкам, опадающим целиком и не распадающимся на отдельные чешуи (этим кетелеерии отличаются от пихт). В естественном состоянии кетелеерии распространены в Китае, в его южных и центральных провинциях, на острове Тайвань, во Вьетнаме и Лаосе. Интересно отметить, что кетелеерии (*K. fortunei* (A. Murray) Carrigie и *K. davidiana* (Bertrand) Beissn) встречаются на Черноморском побережье, к югу от Сочи. Ископаемые остатки, более или менее достоверно относимые к роду кетелеерия, редки. Наиболее древние из них, по видимому, относятся к олигоцену (около 30 млн. лет назад) (Чавчавадзе, Яценко-Хмелевский, 1978).

В настоящее время предложено несколько систем рода *Abies* (Маценко, 1964; Liu, 1971; Farjon & Rushforth, 1989), тем не менее в систематическом отношении род представляет интерес вследствие ряда спорных вопросов.

Целью нашей работы было провести сравнительно-биохимическое исследование белков семян *Abies* и *Keteleeria* и использовать полученные данные в систематическом рассмотрении родов. В качестве объекта исследований были взяты семена 22 видов *Abies*: *A. alba* Mill., *A. cephalonica* Loud, *A. nordmanniana* (Steven) Spach, *A. cilicica* (Ant. & Kotschy) Carrigie, *A. pinsapo* Boiss., *A. numidica* De Lannoy ex Carrigie, *A. bracteata* (D. Don) D. Don ex Poit., *A. holophylla* Maxim., *A. homolepis* Sieb. & Zucc., *A. fraseri* (Pursh) Poir., *A. veitchii* Lindley, *A. sachalinensis* (Fr. Schmidt) Masters, *A. nephrolepis* (Trautv.) Maxim., *A. koreana* Wilson, *A. lasiocarpa* var. *arizonica* (Merriam) Lemmon, *A. balsamea* (L.) Miller, *A. balsamea* var. *phanerolepis* (L.) Miller, *A. kawakamii* (Hayata) Ito, *A. sibirica* Ledeb., *A. concolor* (Gordon & Glend.) Lindley ex Hildebr., *A. religiosa* (H.B.K.) Schlecht. & Cham. и 2 видов *Keteleeria*: *K. evelyniana* Mast. и *K. davidiana* (Bertrand) Beissn). Для биохимической характеристики белков семян были использованы методы электрофореза, иммунохимии и аминокислотного анализа.

SDS-электрофорез глобулинов проводили в присутствии 2-меркаптоэтанола по стандартной методике Леммли (Laemmli, 1970). Для иммунохимического анализа белков использовали два варианта двойной иммунодиффузии в агарозном геле в микромодификации (Гусев, 1968; Арефьева и др., 1993). Для подготовки материала к аминокислотному анализу использовали метод солянокислого гидролиза целлюлозных семян при 110° в течение 24 ч при постоянном барбатировании аргоном (Семихов и др., 1982). Аминокислотный анализ проводили на автоматическом анализаторе аминокислот типа Hitachi-835 (Япония).

Электрофоретические свойства. Для изучения разнообра-

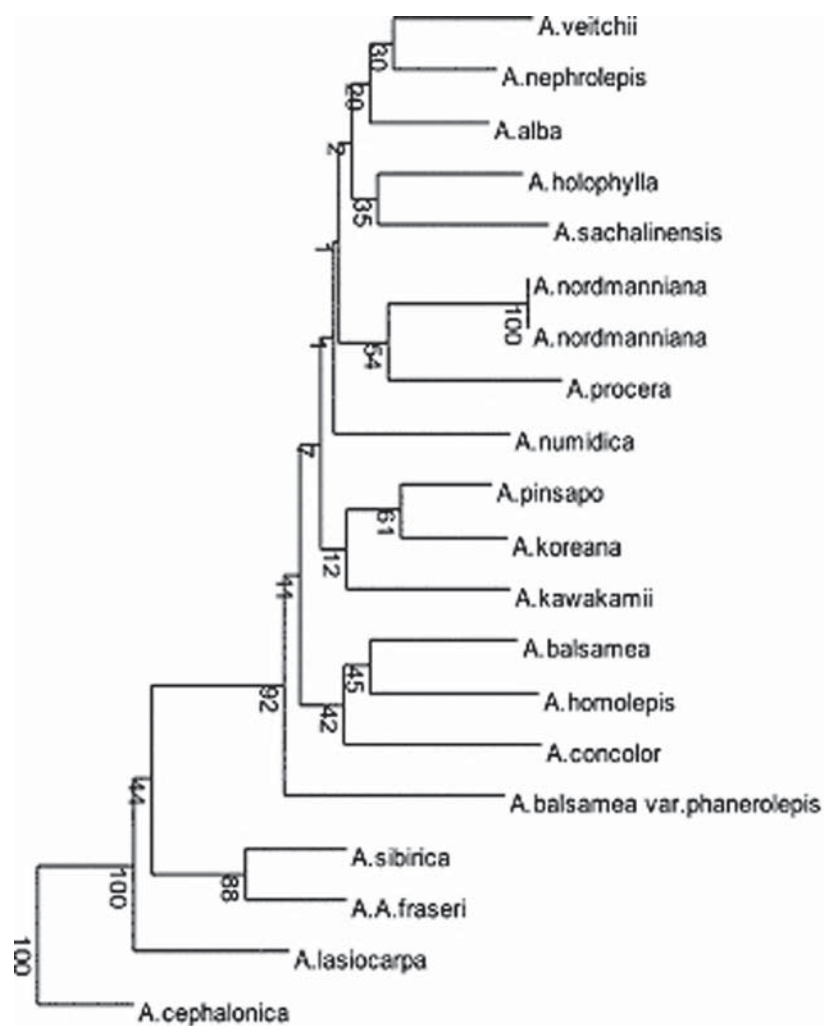


Рис. 1. Дендрограмма, построенная методом NJ по данным SDS-электрофореза глобулинов видов рода *Abies*.

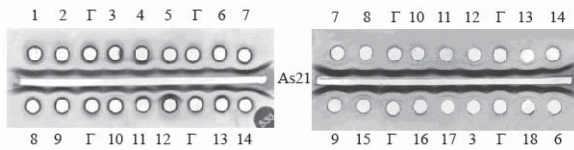


Рис. 2. Иммунохимический анализ АГФ белков семян видов *Abies*. 1–*A. balsamea* var. *phanerolepis*, 2–*A. balsamea*, 3–*A. concolor*, 4–*A. lasiocarpa*, 5–*A. fraseri*, 6–*A. kawakamii*, 7–*A. cephalonica*, 8–*A. numidica*, 9–*A. holophylla*, 10–*A. alba*, 11–*A. pinsapo*, 12–*A. procera*, 13–*A. koreana*, 14–*A. veitchii*, 15–*A. nephrolepis*, 16–*A. sachalinensis*, 17–*A. homolepis*, 18–*A. nordmanniana*. As21–антисыворотка *A. sibirica*, г – гомологичная реакция.

пунктов в области 50–43 кДа более интенсивная по плотности у *A. numidica*, *A. homolepis*, *A. sibirica* и *A. balsamea*. У всех исследованных видов, кроме *A. sachalinensis* обнаружен тонкий четкий компонент в области 56 кДа. По другим компонентам обнаружены некоторые различия между видами. Так, например, у *A. concolor*, *A. homolepis* и *A. balsamea* присутствует достаточно интенсивный тонкий компонент в области 58 кДа, тогда как у других видов данный компонент не обнаружен. *Keteleeria* по общему характеру электрофоретического спектра в значительной степени сближается с *Abies*, особенно с *A. concolor*.

На основании результатов электрофоретического исследования была проведена оценка сходства-различия между видами в роде *Abies*. Для этой цели методом Neighbour Joining (NJ) в программе Past была построена дендрограмма (Рис. 1). Анализ дендрограммы показывает, что все виды распределились между 2 кластерами, основным и малым, и два вида (*A. lasiocarpa* var. *arizonica* и *A. cephalonica*) последовательно присоединяются к ним. В большую группу очень близких видов объединилось большинство видов. К этой группе присоединяется *A. balsamea* var. *phanerolepis*. Небольшой самостоятельный кластер образуют *A. sibirica* и *A. fraseri*, который присоединяется к основной группе видов. Затем к этим двум группам примыкает, *A. lasiocarpa* var. *arizonica*. Обособленным видом среди исследованных видов оказался *A. cephalonica*.

Аминокислотный состав семян. С целью уточнения возможности использования аминокислотного состава для целей систематики мы провели исследования вариабельности в аминокислотном составе семян рода *Abies*. В роде *Abies* на аминокислотный состав было исследовано 8 видов (*A. cephalonica*, *A. cilicica*, *A. pinsapo*, *A. sibirica*, *A. holophylla*, *A. bracteata*, *A. sachalinensis* и *A. religiosa*). Для всех аминокислот, за исключением содержания лизина (V,% – 10,1%), коэффициент вариации не превышал 10,0 %.

Средние данные по аминокислотному составу семян родов *Abies* и *Keteleeria* свидетельствуют о том, что для представителей исследованных родов характерно очень высокое содержание аргинина (16,8 % у *Abies* и 17,0 % у *Keteleeria*), что выделяет сосновые среди других голосеменных. Столь высокое содержание аргинина

зия в роде *Abies* по электрофоретическим свойствам исследованы глобулины семян 18 видов. Для всех видов рода характерна многокомпонентность электрофоретического спектра, количество компонентов достигает 26. Обнаруженный факт многокомпонентности мы констатировали ранее при исследовании *Pinus sylvestris* L. (Новожилова и др., 2004). Электрофоретические компоненты расположены по всей протяженности спектра от 15 до 150 кДа. На электрофореграммах для всех исследованных образцов можно выделить основные компоненты, которые следует рассматривать как родоспецифичные: мощный компонент в области 46 кДа, а также группа из 3–4 компонентов в диапазоне 50–43 кДа. Остальные компоненты, а их большинство, имели минорный характер, но при этом были четко выражены. Следует отметить, что группа из 3–4 ком-

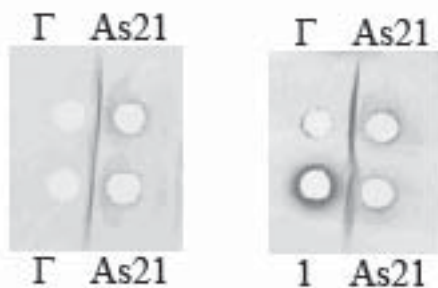


Рис. 3. Иммунохимический анализ АГФ белков *K. evelyniana* с антисывороткой *A. sibirica* (вариант модифицированного «креста»). 1– *K. evelyniana*. As21 – антисыворотка *A. sibirica*, г – гомологичная реакция



Рис. 4. Иммунохимический анализ АГФ белков *K. evelyniana* с антисывороткой *A. nordmanniana* (вариант модифицированного «креста»). 1– *K. evelyniana*. As17– антисыворотка *A. nordmanniana*, г – гомологичная реакция.

в аминокислотном составе семян приближается к максимальному, обнаруженному у семенных растений (22,5% у *Protea*, сем. Proteaceae (Семихов и др., 2000)), и самое высокое, что было обнаружено для представителей голосеменных из порядков Cephalotaxales, Podocarpaceae, Taxales (Семихов и др., 2001) и Cycadales (Золкин, 2002). Вероятно, такое высокое содержание аргинина в аминокислотном составе семян имеет адаптивное значение (Семихов, Гвоздева, 2007), поскольку, в молекуле аргинина содержится 4 аминокислотные группы, являющиеся легко мобилизуемым резервом в процессе прорастания семени для биосинтеза новых белков. Для представителей родов характерно также довольно высокое содержание глутаминовой кислоты (19,3 % у *Abies* и 18,6 % у *Keteleeria*). Такое содержание глутаминовой кислоты отмечено для большинства таксонов семенных растений. Третий максимум по содержанию занимает аспарагиновая кислота (9,4 % – *Abies*; 8,9 % – *Keteleeria*), что также типично для большинства семенных растений. Содержание других аминокислот более низкое, а их варибельность незначительная. Так, например, содержание пролина составляет 4,7 % (у *Abies*) и 4,3 % (у *Keteleeria*), аланина – 3,9 % и 3,7 % соответственно, лейцина – 6,7 % и 6,3 %, фенилаланина – 3,6 % и 3,7 %.

Анализ соотносительной близости 12 родов и подродов семейства Pinaceae, сравниваемых по содержанию 15 аминокислот, по величине евклидова расстояния, показал её неодинаковый характер. Величина статистических расстояний изменяется от 1,10 (между родами *Tsuga* и *Hesperoepuce*) до 7,12 (между *Pseudolarix* и подродом *Strobilus* рода *Pinus*) (Семихов и др., 2007). Минимальным значениям соответствуют расстояния между *Tsuga* и *Hesperoepuce* (1,10 единицы); *Abies* и *Keteleeria* (1,34 единицы), т.е. *Abies* и *Keteleeria* оказались очень близкими между собой. В результате на дендрограмме, построенной по величинам евклидова расстояния *Abies* и *Keteleeria* были объединены в самостоятельный микрокластер с уровнем 1,34 единицы.

Иммунохимические свойства. С антисывороткой *Abies sibirica* исследованы белки альбуминно-глобулиновой фракции 17 видов рода *Abies*. С антигенами всех исследованных видов на антисыворотку *Abies sibirica* получена мощная реакция, близкая к гомологичной (рис. 2).

С антисывороткой *Abies nordmanniana* исследованы белки 13 видов рода *Abies*. Как и в случае с антисывороткой *A. sibirica* получены реакции близкие к гомологичной.

Результаты показали, что все исследованные таксоны рода *Abies* с обеими антисыворотками продемонстрировали высокую степень иммунохимического сходства.

Для оценки иммунохимического сходства родов *Abies* и *Keteleeria* с антисыворотками *A. sibirica* и *A. nordmanniana* были исследованы антигены 2 видов рода *Keteleeria*. Были получены хорошо выраженные реакции, очень близкие к гомологичной, что было обнаружено при исследовании 2-х вариантов иммунодиффузии (рис. 3, 4).

При исследовании антисыворотки *A. nordmanniana* в варианте модифицированного «креста» на антигены *K. evelyniana* были получены реакции частичной идентичности. Сравнительный анализ данных, полученных всеми тремя методами, показывает, что роды *Abies* и *Keteleeria* очень близки между собой по всем трем критериям. Это обобщенное заключение четко согласуется с позицией других авторов об исключительной близости этих родов, сформулированной на основании изучения различных признаков: анатомо-морфологических, биохимических и молекулярно-генетических (Лотова, 1987; Сорокин, 2004; Hart, 1987; Price et al., 1991; Wang et al., 2000).

Литература

Арефьева Л.П., Семихов В.Ф., Прусаков А.Н. Изучение иммунохимических отношений злаков с однодольными // Изв. АН СССР. Сер. биол. 1993. – № 3. – С. 376–384.

Гусев А.И. Микрометод преципитации в агаре // Иммунохимический анализ. – М.: Медицина, 1968. – С. 99–104
Золкин С.Ю. Изучение свойств белков семян представителей порядка Cycadales Engl. и оценка их взаимоотношений с другими голосеменными и покрытосеменными на основе биохимических признаков: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 2002. – 20 с.

Лотова Л.И. Анатомия коры хвойных. – М. Наука, 1987. – 152 с.

Маценко А.Е. Пихта восточного полушария // Тр. Бот. ин-та АН СССР. Сер. 1. (Флора и систематика высших растений). – М.–Л. – Вып. 13. – С. 3–103.

Новожилова О.А., Гринаш М.Н., Арефьева Л.П., Семихов В.Ф. Закономерности биосинтеза белков зародыша и эндосперма в процессе эмбриогенеза у *Pinus sylvestris* L. // Онтогенез. 2004. – Т. 35. № 2. – С. 98–104.

Семихов В.Ф., Новожилова О.А., Арефьева Л.П. Варибельность аминокислотного состава семян и проламиновой фракции белка в связи с использованием этих признаков в систематике растений // Бюл. МОИП. Отд. биол., 1982. – Т.87. – Вып.1. – С.68–78.

- Семихов В.Ф., Гвоздева Е.В. О физиолого-биохимическом механизме адаптации семейства Pinaceae // Матер. Междунар. конф. «Современная физиология растений: от молекул до экосистем» 2007. – Ч.3. – С. 94–95.
- Семихов В.Ф. и др. Изменение в аминокислотном составе семян двудольных растений в процессе эволюции // Изв. АН. Сер. биол. 2000. № 1. С. 39–50
- Семихов В.Ф., Арефьева Л.П., Новожилова О.А. Систематическое положение порядков Podocarpaceae, Cephalotaxales и Taxales по данным сравнительной анатомии и биохимии семян // Изв. АН. Сер.биол. 2001. – № 5. – С.544–556.
- Сорокин А.Н. Морфология и анатомия семян представителей Pinaceae Adans. в связи с проблемами систематики семейства: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 2004. – 17 с.
- Farjon A., Rushforth K.D. A classification of *Abies* Miller (Pinaceae) // Notes of the Royal Botanic Garden Edinburgh, 1989. – Vol.46. – №1. – P. 59–79.
- Hart J.A. A cladistic analysis of conifers: preliminary results // Journal of the Arnold Arboretum. 1987. – Vol.68. – P. 269–307.
- Laemmli U.K. Cleavage of structure proteins during the assembly head of bacteriophage T4 // Nature. 1970. – Vol.227. – №5259. – P. 680–685.
- Liu Tang-Shui. A Monograph of the Genus *Abies*. – Taipei: National Taiwan University, 1971. – 608 p.
- Price R.A., Olsen-Stojkovich J., Lowenstein J.M. Relationships among the genera of Pinaceae: an immunological comparison // Systematic Botany. 1987. – № 12. – P. 91–97.
- Wang Xiao-Quan, Tank David C., Tao Sang. Phylogeny and Divergence Times in Pinaceae // Mol.biol. and Evolution. 2000. – Vol.17. – № 5. – P. 773–781.

УДК 582.42+502.75

© Л.В. Орлова

Дикорастущие и интродуцированные виды голосеменных (отд. Pinophyta) во Флоре Восточной Европы

Л.В. Орлова

Ботанический институт РАН им. В.Л. Комарова, Санкт-Петербург, Россия
E-mail: orlarix@mail.ru

The wild and introduced species of gymnosperms (Pinophyta) in Flora of East Europe

L.V. Orlova

The critical study of gymnosperms species for the Flora of the territory of East Europe are carried out in LE. As the result of it 25 wild and 74 introduced species belonged to 21 genera and 6 families were revealed. The systematic range, nomenclature and distribution of some critical taxa are analysed. The data of original investigation of introduced gymnosperms in North-West of Russia are adduced. The brief survey of gymnosperms cultivated in the bounds of large regions is given. The necessity of the inclusion of greater number of species which are widely cultivated and become wild in this territory is shown.

В ходе подготовки обработки отдела Голосеменные (Pinophyta) для планируемого издания Конспект Флоры Восточной Европы в период 1995-2008 гг. нами было проведено морфолого-систематическое исследование видов голосеменных, произрастающих в естественных условиях, а также культивируемых и дичающих в садах и парках на территории изучаемой Флоры. Согласно новейшим отечественным и зарубежным систематическим монографиям и сводкам (Коропачинский, Встовская, 2002; Farjon, 1990, 2001, 2005; Adams, 2004 и др.), отдел Голосеменные (Pinopsida) в настоящее время включает около 700 видов, принадлежащим к 68 родам и 12 семействам. Обработка отдела во “Флоре Европейской части СССР” (Бобров, 1974) насчитывала 35 видов, относящихся к 12 родам и 4 семействам, из них 22 вида дикорастущих и 13 культивируемых. Согласно данным нашего исследования, на территории Флоры Восточной Европы насчитывается 25 дикорастущих и 74 интродуцированных вида голосеменных растений, относящихся к 21 роду и 6 семействам (Ginkgoaceae Engl.,

Pinaceae Spreng ex F. Rudolphi, Cupressaceae S.F. Gray, Taxaceae S.F. Gray, Taxodiaceae Saporta, Ephedraceae Dumort.). Необходимость включения в современные Флоры большого количества культивируемых видов диктуется объективно сложившимися обстоятельствами – значительным увеличением количества видов голосеменных и других древесных растений, используемых в озеленении городских насаждений, а также в лесных культурах. Увеличение количества дикорастущих видов голосеменных, включенных во Флору, связано с несколько иной трактовкой так называемых критических видов. В составе Флоры несколько критических таксонов, систематическое положение, номенклатура и распространение которых трактуется разными авторами далеко неоднозначно. В их числе *Larix archangelica* Laws., *L. polonica* Racib. ex Wyucicki, *Picea fennica* (Regel) Kom., *Pinus friesiana* Wichura, *P. cretacea* (Kalenicz.) Kondr., *P. pallasiana* D. Don, *P. stankeviczii* (Sukacz.) Fom. и некоторые другие.

Лиственница польская (*L. polonica* Racib. ex Wyucicki) распространенная в Украинских Карпатах, Чехии, Словакии, Румынии и Венгрии (Татры), по морфологии очень близка типичной *L. decidua* Mill. (*L. decidua* Mill. subsp. *decidua*). Отличается от нее более мелкими (менее 2 см дл.), яйцевидно-шаровидными или шаровидными шишками со слегка опушенными чешуями и вполне заслуживает ранга подвида – *L. decidua* subsp. *polonica* (Racib. ex Woysicky) Domin. Таксон *L. decidua* var. *carpatica* Domin, рассматриваемый в монографии A. Farjon (2001) как разновидность *L. decidua*, на наш взгляд, ничем не отличается от *L. decidua* subsp. *polonica* и может рассматриваться лишь как синоним последней. Для лиственницы архангельской или Сукачева, распространенной на северо-востоке европейской части России, Урале и юго-западе Западной Сибири, существует несколько латинских названий – *L. archangelica* Laws. (1836), *L. rossica* Sabine (1842), *L. russica* (Endl.) Sabine ex Trautv. (1884) (базионим *Pinus larix* var. *russica* Endl. (1847)), *Larix ledebourii* (Rupr.) Ciovskis (1976) (базионим *A. ledebourii* Rupr. (1845)) и *L. sukaczewii* Dyl. (1945). Вопрос о приоритетности названия *L. archangelica* Laws. долгое время оспаривался, поскольку оно считалось голым (*nomen nudum*) (Бобров, 1978), однако Н.Н. Цвелев (1994) убедительно доказал его приоритетность вследствие наличия в первоописании короткого морфологического описания. *L. archangelica* Laws. отличается канделябровидно-приподнятыми ветвями, более крупными шишками (2.8-3.6 см дл.), с большим количеством семенных чешуй в каждой шишке, долго сохраняющихся на растении, иной окраской (фиолетово-коричневой) старых шишек, а также более широкими (12-20 мм шир.) и отчетливо ложковидными семенными чешуями. С систематической точки зрения, на наш взгляд, вполне заслуживает статуса самостоятельного вида *Larix archangelica* Laws.

Гибридогенный вид ель финская (*Picea fennica* (Regel) Kom.), возникший в результате интрогрессивной гибридизации широко распространенной ели европейской (*Picea abies* (L.) H. Karst.) и ели сибирской (*P. obovata* Ledeb.) (Бобров, 1978) отличается от *Picea abies* менее крупными (менее 8 см дл.), широко закругленными, внезапно короткозаостренными или слегка зубчатыми по верхнему краю семенными чешуями, узкой кроной с вниз отогнутыми ветвями и слегка опушенными побегами. Ареал *P. fennica* охватывает большую часть Русской равнины между восточной границей расселения *P. abies* и западной *P. obovata*, а также большую часть Скандинавии (Финляндию, Швецию и Норвегию), кроме их крайнего севера. Анализ литературных источников (Овеснов, 1997 и др.), а также наши собственные исследования гербарных материалов объективно свидетельствуют о том, что ареал этой ели простирается гораздо дальше на восток, захватывая Предуралье.

Критический таксон рода *Pinus* L. сосна Фриза (*P. friesiana* Wichura), близкая типичной *P. sylvestris* L. subsp. *sylvestris*, произрастает на территории России в Мурманской области и сев. Карелии, а вне России в сев. Финляндии, Норвегии и частично Швеции. Отличается от *P. sylvestris* более мелкими шаровидными шишками, со вздутыми апофизами, гораздо более короткой и более широкой хвоей (2-4 см дл., около 2 мм шир.) и короткими влагалищами брахибластов (5-6 мм дл.), расширенными на верхушке (Орлова, 2001, 2008). Сосна меловая (*P. cretacea* (Kalenicz.) Kondr.), встречается в России на юге Средне-Русской возвышенности, в Россошинском и Острогжском районах Воронежской области, а также в Белгородской области, по берегам рек Дона и его притоков. На Украине – в Славянском районе Донецкой области по берегу Северского Донца. Везде она произрастает на меловых обнажениях или карбонатных почвах по берегам рек. Сравнительное параллельное изучение гербарных материалов и собственных сборов по этому таксону и др. таксонам, близким к *Pinus sylvestris* (*P. sosnowskyi* Nakai, *P. friesiana* Wichura и др.) убедило нас в необходимости несколько понизить статус этого таксона, ранее он рассматривался как самостоятельный вид (Орлова, 2002). Считаем, что этот таксон заслуживает ранга разновидности – *P. sylvestris* var. *cretacea* Kalenicz. (Orlova, Firsov, 2008). Сосна Палласа или крымская (*P. pallasiana* D. Don) отличается от близкого вида *P. nigra* J.F. Arnold более крупными (8-10 см дл. и 4-6 см толщ.), яйцевидно-коническими зрелыми шишками и иной формой (с широкозакругленным верхним краем) и окраской (буровато-охристые) апофизов зрелых шишек (у *P. nigra* шишки 5-8 см дл. и 3-5 см толщ., яйцевидные, апофизы серовато-бурые, по верхнему краю закругленные), а также некоторыми признаками вегетативных органов и микроспорофиллов (Орлова, 2001). Сосна Станкевича (*P.*

stankewiczii (Sukacz.) Fom.), произрастающая в естественных условиях на южном берегу Крыма (мыс Айя близ пос. Батилиман и окр. Судака), отличается от близкого вида *P. pityusa* Stev. менее крупными (6-8,5 см дл., 3-4 см толщ.), более широкими (широкояйцевидными) зрелыми шишками, апофизы которых с беловатым пупком, менее крупными (7-10 мм дл., 3-4 мм шир.) верхушечными почками, чешуи которых ланцетные и более сближенные на оси, более толстыми молодыми побегами несколько иного (сизовато-фиолетового) цвета, более светлыми (светло-желтыми) чешуевидными листьями при основании брахибластов и иным цветом (белым) бахромок по краям этих чешуевидных листьев и почечных чешуй (у *P. pityusa* шишки 6-10 см дл., 3,5-5 см толщ., яйцевидно-конические, апофизы с сероватым пупком, почки 14-17 мм дл., 3,5-4 мм шир., с сильно расставленными на оси узколанцетными, почти шиловидными, довольно короткими почечными чешуями, верхушки которых заметно отогнутые и закрученные; серовато-светло-коричневая окраска чешуевидных листьев брахибластов и сероватая или желтоватая окраска бахромок по краям почечных чешуй; довольно тонкие (3-4 мм шир.), красновато-коричневые молодые побеги).

Некоторые широко распространенные виды хвойных (представители сем. Pinaceae) встречаются в лесных культурах. Так, на северо-западе, в Архангельской, Вологодской обл., Республике Коми, Предуралье, на Урале, а также в центральных регионах большие площади заняты лесными культурами *P. sylvestris*, *Pinus sibirica*, *Larix archangelica* и *L. sibirica*. Опыт лесных культур североамериканского интродуцента *Pinus contorta* var. *latifolia* оказался во многом успешным не только в южных областях Европейской России, но и гораздо севернее (например, в Ленинградской обл., Карелии, Архангельской обл. и Респ. Коми). При этом сосна-интродуцент значительно превышает контрольный аборигенный вид *P. sylvestris* по многим показателям роста и др. В Калининградской обл. (Матросовское, Светлогорское лесничества) созданы культуры из *Abies concolor*, *Larix dahurica*, *L. decidua*, *L. x marschlinsii*, *Pseudotsuga menziesii*. В южных областях России (Воронежская, Волгоградская), а также на Украине в лесных полосах и лесных культурах – *Pinus pallasiana*, *P. sylvestris*, *P. nigra*. Следует отметить важную роль, которую играют указанные выше виды сосен при мелиорации открытых массивов песков, располагающихся в Волгоградской обл. в низовьях рек Хопер и Медведица в северо-западной части области. В настоящее время здесь облесены десятки тысяч гектаров песков. В ряде случаев пески были полностью остановлены и не представляют большой угрозы для населенных пунктов. Одним из негативных факторов, выявленных нами, является значительное обеднение флоры песчаных массивов в сосновых лесопосадках. Иногда для создания лесополос здесь применяют также некоторые виды лиственницы – *Larix decidua* и *L. sibirica*. В Крыму (южн. берег, зап. побережье) особенно распространены лесные культуры из *Pinus stankewiczii* и *P. pallasiana*.

Некоторые виды интродуцентов в парках и лесных культурах размножаются самосевом. Так, во многих областях отмечены случаи самосева *Abies sibirica*, реже – у *A. balsamea*, *Larix decidua*, *L. sibirica*, *Thuja occidentalis* и некоторых др. видов. В результате происходит постепенный процесс обогащения флоры новыми видами голосеменных растений, которые должны рассматриваться уже как адвентивный элемент флоры и включаться во флористические списки.

По данным наших исследований (Орлова и др., 2008), в условиях Санкт-Петербурга в целом, Северо-Запада России и Карелии, в городских насаждениях выращивается около 60 видов хвойных, принадлежащих 11 родам, однако менее трети видов распространены в озеленении сравнительно широко. Помимо аборигенных *Pinus sylvestris*, *Picea abies* и *Juniperus communis* лучше других зарекомендовали себя североамериканские, сибирские и европейские виды хвойных. Среди них различные виды лиственниц (*L. sibirica*, *L. archangelica*), *L. decidua* subsp. *decidua* и *L. decidua* subsp. *polonica*, *L. x czekanowskii*, *L. x marschlinsii*, *L. kaempferi*, североамериканские ели (*Picea pungens* (и их формы), *P. engelmannii* и *P. glauca*), также некоторые североамериканские виды сосен – *P. contorta* с двумя разновидностями (*P. contorta* var. *contorta* и *P. contorta* var. *latifolia*), западноевропейские *P. mugo* с двумя подвидами – типичной (*P. mugo* subsp. *mugo*) и *P. mugo* subsp. *rotundata* и сибирский вид *P. sibirica*. Из пихт чаще всего встречается *A. sibirica*, реже – североамериканские *A. fraseri*, *A. balsamea* и гибридная *A. x phanerolepis*, дальневосточные и восточноазиатские виды *A. nephrolepis*, *A. sachalinensis*, *A. koreana* и *A. veitchii*; довольно много представителей сем. Cupressaceae, причем наиболее широко представлены в культуре формы туи западной (*Thuja occidentalis*), а также виды и формы р. *Juniperus*. Помимо различных форм *J. communis*, *J. sabina*, в последнее время на альпийских горках и кладбищах все чаще можно встретить формы *J. squamata*, *J. davurica*, *J. horizontalis* и некоторых др. Из тисов на Северо-Западе чаще встречаются *Taxus baccata* и *T. x media*, но наиболее зимостоек *T. cuspidata*. Комплексная оценка многолетней интродукции в двух крупнейших Арборетумах Санкт-Петербурга: Ботаническом саду БИН РАН и Дендрарии СПбЛТА позволила признать еще целый ряд таксонов хвойных перспективными для выращивания в условиях Северо-Запада (Фирсов, Орлова, 2008), среди них еще около 15 видов елей (*P. asperata*, *P. koyamae*, *P. glehnii*, *P. mariana*, *P. koraiensis*, *P. omorica* и др.), 13 видов пихт (*A. concolor*, *A. holophylla*, *A. lasiocarpa*, *A. semenovii* и др.), 17 видов сосен (*P. banksiana*, *P. koraiensis*, *P. monticola*, *P. nigra*, *P. peuce*, *P.*

strobis, *P. wallichiana* и др.), *Tsuga canadensis*, *Pseudotsuga menziesii* с двумя подвидами (*P. menziesii* subsp. *menziesii* и *P. menziesii* subsp. *glauca*), около 12 видов *Juniperus* (различные формы *J. communis*, *J. chinensis*, *J. horizontalis*, *J. sargentii*, *J. sibirica*, *J. virginiana* и др.), *Microbiota decussata*, и еще 2 вида туи (*Th. plicata*, *Th. koraiensis*) и др.

В более северных областях (Мурманская, Архангельская обл., Республика Коми) в силу особенностей сурового климата гораздо более бедный видовой состав голосеменных, используемых в озеленении. Например, в городах Мурманской обл. наиболее часто используются лиственницы (*L. sibirica*, *L. archangelica*, а также гибридные виды), некоторые виды елей (*Picea abies*, *P. pungens*) и можжевельников (формы *Juniperus communis*, *J. sibirica*). Между тем, коллекция хвойных открытого грунта ПАБСИ в настоящее время насчитывает 34 вида, а с учётом внутривидовых таксонов – 36 (Орлова и др., 2008). Неплохо зарекомендовали себя в здешних условиях виды хвойных из Сибири (*Larix dahurica*, *L. x czekanowskii*, *Pinus sibirica*, *P. pumila*), Западной и Южной Европы (*Larix decidua*, *Picea omorica*) и Северной Америки (*Larix laricina*, *Picea sitchensis*, *P. pungens*, *P. engelmannii*, *P. glauca*, *P. mariana*, *Thuja occidentalis*, *Th. plicata* и *Juniperus horizontalis*). В условиях Архангельской обл. перспективными для озеленения городов признаны несколько североамериканских интродуцентов *Picea engelmannii*, *P. glauca*, *P. mariana*, *P. sitchensis*, *Abies balsamea*, *A. fraseri*, *Pinus contorta* и др. (Демидова и др., 1999).

Гораздо более богаты интродуцированными видами и формами хвойных городские насаждения Прибалтики, особенно более южной Литвы и смежной с ней Калининградской области. В дополнение к уже указанным для Северо-Запада России прибавляются другие виды пихт (*Abies alba*, *A. nordmanniana*, *A. lasiocarpa*, *A. lasiocarpa* var. *arizonica*, *A. concolor*, *A. veitchii* и др.), лиственниц (*L. decidua* subsp. *polonica*, *L. laricina*, *L. kaempferi*, *L. x marschlinsii*), елей (*P. omorica*, *P. orientalis*, *P. jezoensis*, *P. sitchensis*), сосен (*Pinus nigra* subsp. *nigra*, *P. x neilreichiana*, *P. koraiensis*, *P. banksiana*, *P. contorta* var. *murrayana* и др.), довольно много видов и форм представителей Cupressaceae.

Видовой и формовой состав хвойных, используемых в озеленении Центральных областей России небогат по сравнению с Прибалтикой и Калининградской областью, несмотря на сходные климатические условия. Здесь также, как и на Северо-Западе, наиболее распространены в городских посадках различные виды лиственниц, некоторые виды елей (*Picea abies*, *P. obovata*, *P. fennica*, *P. pungens*, *P. engelmannii*, *P. glauca*), некоторые виды и формы *Taxus baccata*, *T. x media*, а также *Juniperus* и *Thuja*. В старинных усадьбах и парках отмечены (Плотникова, 1999) более экзотичные виды: *Abies sibirica*, *A. balsamea*, *Tsuga canadensis*, *Pinus banksiana*, *P. contorta*, *Taxus cuspidata* и др. Многолетние исследования в ГБС позволили прийти к выводу о необходимости более широкого внедрения в озеленение городов интродуцентов из Северной Америки (Громадин, 1999). В этом отношении заслуживает большого внимания опыт наших финских коллег-дендрологов, выращивающих в Арборетуме Мустила (на широте Тверской обл.), близ Хельсинки, *Pinus contorta*, *P. ponderosa*, *Tsuga heterophylla*, *T. mertensiana*, *Abies amabilis*, *Thuja plicata* и др.

В южных областях России (Воронежская, Волгоградская и др.) наиболее часто в парках встречаются *Pinus pallasiiana*, *P. nigra*, *P. sylvestris*, *Picea pungens*, *P. abies*, *P. obovata*. Кроме того, культивируются также *Pinus mugo*, *P. peuce*, *P. sibirica*, иногда – *Pseudotsuga menziesii*, *Tsuga canadensis*. По результатам испытаний для Юго-Востока России признаны перспективными также *Abies concolor*, *Larix kaempferi*, *L. x lubarskii*, *L. occidentalis*, *Picea glauca*, *P. koraiensis*, *P. omorica*, *Pinus mugo*, *P. strobus*, *P. ponderosa*, *P. scopulorum*, *P. rigida*, *Juniperus chinensis*, *J. sabina*, *J. virginiana* (Арестова, 1999).

На территории Украины согласно «Vascular Plants of Ukraine. A Nomenclatural Checklist» (Mosyakin & Fedoronchuk, 1999) насчитывается 19 дикорастущих и 60 интродуцированных видов голосеменных. При этом северные и сибирские виды-интродуценты уступают место аборигенным *Abies alba*, *Larix decidua* subsp. *polonica*, *Pinus cembra* и *P. mugo*. Неплохо здесь чувствуют себя также североамериканские *Abies balsamea*, *A. fraseri*, *A. x phanerolepis*, *A. concolor*, *Tsuga canadensis*, *Pseudotsuga menziesii* subsp. *menziesii* и *P. m.* subsp. *glauca*, многие представители Cupressaceae (различные виды и формы pp. *Thuja*, *Juniperus*, *Chamaecyparis*, *Platycladus orientalis*), виды *Taxus*. В южных областях (Причерн.) культивируются также *Pinus pallasiiana*, *Calocedrus decurrens* и др.

Климатические условия Крыма благоприятствуют культивированию в открытом грунте видов-интродуцентов хвойных большей частью средиземноморского и североамериканского происхождения (особенно, на Южном берегу Крыма). Поэтому наряду с аборигенными *Pinus pallasiiana*, *P. stankeviczii*, *Juniperus oxycedrus*, *J. excelsa* и некоторых др., в парках ЮБК встречаются *Abies cephalonica*, *A. cilicica*, *A. pinsapo*, *A. numidica*, виды р. *Cedrus*, *Pinus pinea*, *P. halepensis*, *P. pinaster*, *P. radiata*, *P. sabiniana*, *P. coulteri*, виды р. *Cupressus* и представители сем. *Taxodiaceae* (*Cryptomeria japonica*, *Taxodium distichum*, *Sequoia sempervirens*, *Sequoiadendron giganteum*).

Все вышеприведенные данные свидетельствуют о значительном расширении видового состава интродуцированных голосеменных растений в пределах территории Флоры Восточной Европы и об очевидной необходимости учитывать их при составлении Конспекта Флоры Восточной Европы.

Работа поддержана грантом РФФИ "Сосудистые растения Восточной Европы" N 08-04-00858".

Литература

- Арестова С.В. Интродукция хвойных в Дендрарии НИИСХ Юго-востока // Совещание по проблемам интродукции хвойных растений в России. Материалы. – Сочи, 1999. – С. 8–9.
- Бобров Е.Г. Отдел Pinophyta (Gymnospermae) – Голосеменные // Флора европейской части СССР. – Л., Наука, 1974. – Т. 1. – С. 100–116.
- Бобров Е.Г. Лесообразующие хвойные СССР. – Л., Наука, 1978. – 188 с.
- Громадин В.А. Запад Северной Америки – источник перспективных интродуцентов для Европейской России // Совещание по проблемам интродукции хвойных растений в России. Материалы. – Сочи, 1999. – С. 22–23.
- Демидова Н.А., Нилов В.Н. Об интродукции сосновых на Европейский Север России // Совещание по проблемам интродукции хвойных растений в России. Материалы. – Сочи, 1999. – С. 23–27.
- Коропачинский И.Ю., Встовская Т.Н. Древесные растения Азиатской России. – Новосибирск, 2002. – 707 с.
- Овеснов С.А. Конспект флоры Пермской области. – Пермь, 1997. – 251 с.
- Орлова Л.В. Систематический обзор дикорастущих и некоторых интродуцированных видов рода *Pinus* L. (Pinaceae) флоры России // Новости систематики высших растений. – Л., 2001. – Т. 33. – С. 7–40.
- Орлова Л.В. К систематике и номенклатуре российских видов сосновых (Pinaceae Lindl.). // XII съезд русского ботанического общества. Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века: материалы всероссийской конференции (Петрозаводск, 22–27 сентября 2008 г.). – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2008. – Ч. 3. – С. 120–122.
- Орлова Л.В. и др. Сравнительная оценка интродукции хвойных в Полярно-альпийском ботаническом саду-институте (Апатиты) и Санкт-Петербурге // Актуальные проблемы сохранения биоразнообразия в экстремальных условиях северного климата: материалы докладов научной конференции (Апатиты–Кировск, 29–30 сентября 2008 г.). – Апатиты: К&М, 2008. – С. 65–67.
- Плотникова Л.С. Хвойные растения усадебных парков Центральной России // Совещание по проблемам интродукции хвойных растений в России. Материалы. – Сочи, 1999. – С. 54–57.
- Фирсов Г.А., Орлова Л.А. Хвойные в Санкт-Петербурге. – СПб.: ООО "Росток", 2008. – 336 с.
- Цвелев Н.Н. О названиях некоторых лиственниц (*Larix*, *Pinaceae*) России // Бот. журн. 1994. – Т. 79. – № 11. – С. 90–91.
- Adams R.P. Junipers of the World. The genus *Juniperus*. – Vancouver: Trafford Publishing Co., 2004. – 275 p.
- Farjon A. Pinaceae. Drawings and descriptions of the genera *Abies*, *Cedrus*, *Pseudolarix*, *Keteleeria*, *Nothotsuga*, *Tsuga*, *Cathaya*, *Pseudotsuga*, *Larix* and *Picea* (Regnum Veg. Vol. 121), – Königstein, 1990. – 330 p.
- Farjon A. World Checklist and Bibliography of Conifers. ed. 2. Kew, The Royal Bot. Garden, 2001. – 309 p.
- Farjon A. A monograph of Cupressaceae and *Sciadopitys*. Royal Botanic Gardens, Kew, 2005. – 643 p.
- Mosyakin S.L. & M.M. Fedoronchuk. Vascular Plants of Ukraine. A Nomenclatural Checklist. Ed. S. Mosyakin. Kiev, 1999. 345 s.
- Orlova L. & G. Firsov. The Mysterious Chalk Pine of Russia. The British Conifer Society, 2008. – Vol. 8. – P. 34–37.

УДК 630*582.47 : 571.1

© Т.С. Седельникова, А.В. Пименов,
Е.Н. Муратова, С.П. Ефремов

Внутривидовая дифференциация представителей *Pinaceae* Spreng. ex F. Rudolphi в гидроморфных экотопах Западной Сибири

Т.С. Седельникова, А.В. Пименов, Е.Н. Муратова, С.П. Ефремов

Учреждение Российской Академии Наук Институт леса им. В.Н.Сукачева Сибирского Отделения РАН, Красноярск, Россия
E-mail: Institute@forest.akadem.ru

Intraspecific differentiation of representatives of Pinaceae Spreng. ex F. Rudolphi in hydromorphic ecotopes of Western Siberia

T.S. Sedel'nikova, A.V. Pimenov, E.N. Muratova, S.P. Yefremov

It has been revealed that populations of *Pinus sylvestris* and *Larix sibirica* growing on Western Siberia bogs are characterized by the wide spectrum of visible and phenotypic latent (like chromosomal mutations) polymorphism.

Болотные массивы Западной Сибири представляют собой действующие «очаги» формообразования. Они могут рассматриваться в качестве полигонов по сохранению внутривидового разнообразия вследствие долгосрочной экологической стабильности данных экосистем, характеризующихся высокими уровнями эдафической буферности и ценотической слаженности. В настоящем сообщении представлены результаты многолетних исследований биологического разнообразия в популяциях сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) и лиственницы сибирской (*Larix sibirica* Ledeb.), произрастающих в южно-таежной подзоне Западной Сибири на территории Томской области в болотных древостоях олиготрофного и евтрофного типов водно-минерального питания, а также в древостоях суходольного ряда.

Группа олиготрофных болот включает в себя сосняки кустарничково-сфагнового типа. Евтрофные болота характеризуются формациями осушенных сосняков крапивного, крапивно-кипрейного, мелкотравяно-зеленомошного типа, а также смешанными кедрово-елово-пихтовыми (с участием лиственницы) травяно-болотными древостоями. На суходолах сосняки представлены лишайниковым и зеленомошным типами, лиственничники - разнотравно-зеленомошными типами. Наряду с анализом морфологических характеристик деревьев различной формовой принадлежности, осуществлялся цитогенетический мониторинг их семенного потомства, позволяющий оценить модифицирующее действие среды и выявить скрытые хромосомные мутации, их встречаемость и спектр.

В болотных популяциях сосны обыкновенной выявлено высокое формовое разнообразие, главным образом, по особенностям генеративной сферы: форме апофизов шишек (плоская – *f. plana* Christ, выпуклая – *f. gibba* Christ, крючковатая – *f. reflexa* Heeg), окраске микростробилов (желтопыльничковая – *f. sulfuranthera* Kozubow и краснопыльничковая – *f. erythranthera* Sanio) и семенной кожуры (светлоокрашенная – *f. leucosperma* Kurdiani, темноокрашенная – *f. melanosperma* Kurdiani и пестроокрашенная – *f. baltosperma* Kurdiani) (Седельникова и др., 2007). Поскольку процент их участия в насаждениях различных экотопов неодинаков, индивидуальные особенности форм могут рассматриваться как проявления различных экологических стратегий, обеспечивающих устойчивую репродукцию вида в контрастных условиях произрастания. В частности, основной особенностью мужской генеративной сферы в низкотемпературных условиях болот является усиление синтеза антоцианов (краснопыльничковая форма), обеспечивающее ускоренное прохождение микроспорогенеза (Седельникова и др., 2004). В условиях крайнего пессимума (на олиготрофных болотах) формовая дифференциация нередко сопровождается общей морфологической нанонизацией (скоррелированным уменьшением размеров) генеративной сферы, снижающей энергетическую «стоимость» репродукции.

Установлено, что в болотных популяциях сосны доля краснопыльничковой формы достоверно выше ($29.4 \pm 2.97\%$ на олиготрофных болотах, $23.3 \pm 3.73\%$ - на евтрофных болотах), чем в суходольных насаждениях ($7.1 \pm 1.11\%$) данного вида. В болотных и суходольных популяциях сосны выявлены существенные различия по длине и диаметру микростробилов, а также по числу формирующихся в них микроспорофиллов. Минимальные значения этих параметров отмечены у деревьев на олиготрофных болотах (длина – 12.8 ± 0.28 мм, диаметр – 6.4 ± 0.11 мм, число микроспорофиллов – 22.8 ± 0.41 шт.), промежуточные – у деревьев, произрастающих на суходолах (длина – 16.0 ± 0.86 мм, диаметр – 7.9 ± 0.25 мм, число микроспорофиллов – 25.0 ± 1.31 шт.), максимальные – у деревьев на евтрофных болотах (длина – 18.1 ± 0.72 мм, диаметр – 8.6 ± 0.27 мм, число микроспорофиллов – 32.0 ± 1.05 шт.).

Проведен анализ качественных характеристик семян внутривидовых форм сосны обыкновенной в болотных популяциях. Установлено, что во всех рассмотренных экотопах деревья краснопыльничковой формы продуцируют более мелкие семена (табл. 1). При этом, как на олиготрофных болотах, так и на суходолах, между желто- и краснопыльничковой формами сохраняется приблизительно одинаковый уровень различия в массе семян. Собственно абсолютные значения этого показателя отражают типичную для вида тенденцию: масса семян максимальна в условиях супесчаных суходолов и минимальна на торфяных почвах олиготрофных болот. Во всех экотопах более высокие значения энергии прорастания и всхожести семян свойственны желтопыльничковой форме. Особенно велики различия между формами в посевных качествах семян в оптимальных для вида условиях суходола. Выявленное различие в качестве семян между красно- и желтопыльничковой

Таблица 1. Качество семян желто- и краснопыльниковых форм сосны обыкновенной

| Формовая выборка по окраске микростробилов | Показатели качества семян | | |
|--|---------------------------|------------------------|---------------------------|
| | масса 1000 шт., г | энергия прорастания, % | лабораторная всхожесть, % |
| Суходол | | | |
| Желтопыльниковая | 7.79±0.291 | 52.0±2.76 | 62.2±2.26 |
| Краснопыльниковая | 6.68±0.223 | 12.5±0.78 | 23.8±1.86 |
| Олиготрофное «Цыганово» болото | | | |
| Желтопыльниковая | 4.73±0.180 | 27.9±2.76 | 34.4±1.57 |
| Краснопыльниковая | 4.55±0.172 | 20.2±1.15 | 28.9±3.30 |
| Олиготрофное «Киргизное» болото | | | |
| Желтопыльниковая | 3.93±0.145 | 24.7±3.84 | 46.8±4.85 |
| Краснопыльниковая | 3.47±0.126 | 11.1±2.64 | 18.1±1.71 |

формами сосны обыкновенной позволяет рассматривать последнюю в качестве доминантной. Она имеет выраженное уклонение в женскую сферу сексуализации и обеспечивает, таким образом, семенную репродукцию вида. Краснопыльниковая форма представляет собой, скорее всего, форму пессимальных условий, имеющую уклонение в мужскую генеративную сферу, обеспечивающую стабильную репродукцию пыльцы в условиях более холодного и короткого вегетационного периода гидроморфных экотопов.

Посевные качества семян различных цветосеменных форм сосны обыкновенной в древостоях олиготрофных и осушенных евтрофных болот отличаются высоким уровнем экотопической изменчивости (табл. 2). Наиболее высокий уровень варибельности характерен для светлоокрашенных семян, а наиболее низкий – для темноокрашенных. В целом, наиболее высокими посевными качествами обладают темноокрашенные семена. Отличаясь при этом еще и незначительной внутривидовой изменчивостью этих показателей, такие семена представляют наибольший интерес для лесохозяйственного использования. Выявленная специфичность качественных характеристик различно окрашенных семян сосны обыкновенной в определенной степени объясняет тот факт, что в различных условиях произрастания формируются насаждения с определенным процентным соотношением деревьев со светло- и темноокрашенными семенами.

В кариотипе изученных популяций сосны обыкновенной 9 пар длинных симметричных хромосом (I-IX) образуют единую группу со сходными морфометрическими параметрами. Индивидуально идентифицируются 3 пары более коротких и асимметричных хромосом (X, XI и XII). В семенном потомстве *Pinus sylvestris* с частотой встречаемости до 20% выявляются хромосомные мутации: кольцевые и полицентрические хромосомы, фрагменты, миксоплоиды. В ана-телофазных клетках корневых меристем с частотой встречаемости до 30% наблюдаются следующие типы нарушений: неправильное расхождение хромосом, многополюсный митоз, выбросы хромосом за пределы пластинки, отстающие и забегающие хромосомы, одиночные и парные мосты, агглютинация хромосом. Спектр хромосомных мутаций у сосны на болотах значительно шире по сравнению с суходолами (Пименов, Седельникова, 2006).

В популяциях лиственницы сибирской встречаемость шишек, имеющих различную длину и ширину, свидетельствует о наличии как на болоте, так и на суходоле мелко-, средне- и крупношишечных форм данного

Таблица 2. Качество различно окрашенных семян сосны обыкновенной

| Выборки | Энергия прорастания, % | | | Лабораторная всхожесть, % | | |
|----------------------------|------------------------|---------------------|---------------------|---------------------------|--------------------|--------------------|
| | светлые | темные | пестрые | светлые | темные | пестрые |
| Олиготрофные болота | | | | | | |
| Бакчарское | 8.2±2.31 | 21.3±1.53 | 25.1±1.67 | 49.1±3.82 | 74.0±2.53 | 65.0±1.7 |
| «Киргизное» | 18.0±3.04 | 31.4±2.45 | 39.0±2.70 | 62.5±4.61 | 77.6±4.27 | 65.8±2.3 |
| «Цыганово» | 55.6±4.75 | 41.8±4.31 | 62.8±4.68 | 86.4±5.94 | 79.1±2.30 | 93.1±5.0 |
| В среднем (С.В., %) | 27.0±14.3 (91.7) | 31.0±5.77 (32.3) | 42.0±10.8 (44.5) | 65.7±10.9 (28.6) | 76.7±1.45 (3.3) | 74.3±9.3 (21.8) |
| Осушенные евтрофные болота | | | | | | |
| «Таган» | 11.1±3.17 | 45.6±2.73 | 28.1±1.14 | 32.7±3.87 | 78.2±2.57 | 66.1±1.3 |
| «Клюквенное» | 60.3±4.29 | 35.5±2.01 | 41.4±2.40 | 77.3±4.05 | 60.1±3.18 | 46.3±2.3 |
| «Жуковское» | 94.0±3.80 | 48.9±2.78 | 49.3±3.08 | 99.0±4.37 | 77.8±2.70 | 73.0±4.6 |
| В среднем (С.В., %) | 55.0±24.09 (43.8) | 42.7±3.93 (9.2) | 39.3±6.12 (15.6) | 69.3±19.72 (28.5) | 71.7±5.84 (8.1) | 61.7±8.1 (13.1) |

Таблица 3. Морфометрические показатели шишек в популяциях лиственницы сибирской с евтрофного болота и с суходола

| Морфометрические показатели ($\bar{x} \pm m_x$ (С.В., %)) | Выборки | |
|--|------------------|------------------|
| | суходол | болото |
| Длина шишки, мм | 36.7±0.35 (9.5) | 35.9±0.45 (12.6) |
| Ширина шишки, мм | 21.0±0.19 (9.1) | 19.5±0.15 (7.5) |
| Число семенных чешуй в шишке, шт. | 36.5±0.37 (10.0) | 33.2±0.42 (12.7) |
| Число парастих в шишке, шт. | 5.3±0.06 (13.0) | 5.0±0.07 (13.7) |
| Ширина семенной чешуи, мм | 15.2±0.14 (9.7) | 14.7±0.15 (10.5) |

вида. Приблизительно 20–25% особей имеют мелкие шишки, 25–27% – шишки средних размеров, 12–15% – крупные шишки. В среднем 12–18% деревьев имеют шишки небольшой ширины, 16–23% – шишки средней ширины, 10–15% – широкие шишки. Остальные шишки в популяциях лиственницы с болота и суходола характеризуются переходными показателями длины и ширины. Установлено, что размеры шишек в популяциях лиственницы сибирской достоверно выше у деревьев на суходоле по сравнению с деревьями с евтрофного болота (табл. 3).

Число семенных чешуй и число парастих в шишке, ширина семенной чешуи достоверно выше в суходольной популяции лиственницы (табл. 3). Значения данных параметров в изученных западносибирских популяциях лиственницы сибирской превышают аналогичные показатели в популяциях этого вида из восточных частей ареала (Круклис, Милотин, 1977), приближаясь к значениям, характерным для лиственницы Сукачева на Южном Урале (Путенихин и др., 2004). В популяциях лиственницы сибирской выделены шишки с 3 формами края семенной чешуи: округлой (72% на болоте и 67% на суходоле), прямой (23% на болоте и 27% на суходоле), выемчатой (5% на болоте и 6% на суходоле). По конфигурации плоскости семенной чешуи в популяциях лиственницы выделяются 3 формы: типично-ложковидная (52% на болоте и 53% на суходоле), выпукло-ложковидная (28% на болоте и 30% на суходоле), волнистая (20% на болоте и 17% на суходоле). Выявленное соотношение форм заметно отличается от аналогичных соотношений, полученных в других частях ареала лиственницы сибирской (Круклис, Милотин, 1977), оказываясь идентичным средним показателям распределения этого признака в уральских популяциях лиственницы Сукачева (Путенихин и др., 2004). Разнообразие оттенков окраски семенных чешуй шишек в изученных популяциях лиственницы особенно характерно для болотного насаждения данного вида.

Семенные крылатки дифференцируются по окраске на 5 цветов в болотной популяции лиственницы, на 3 цвета – в суходольной. Масса семян суходольного экотипа лиственницы сибирской (12.1 г) достоверно выше массы семян болотного экотипа данного вида (10.2 г). Значения массы семян болотного и суходольного экотипов лиственницы сибирской проявляют сходство с параметрами данного признака для популяций лиственницы Сукачева (Путенихин и др., 2004). Достоверно более высокие значения показателей качества семян получены для болотного экотипа лиственницы (энергия прорастания – $35 \pm 3.8\%$, всхожесть – $49 \pm 3.14\%$) по сравнению с суходольным экотипом (энергия прорастания – $28 \pm 1.4\%$, всхожесть – $32 \pm 1.6\%$).

В кариотипах обеих популяций лиственницы выделяются две группы и индивидуально одна пара хромосом. Первая группа состоит из 6 пар длинных метацентрических хромосом (I–VI). Более короткие субметацентрические хромосомы образуют вторую группу из 5 пар (VIII–XII). Отдельно идентифицируется одна пара хромосом интерцентрического типа (VII), занимающая промежуточное положение по длине по сравнению с двумя другими группами хромосом (Седельникова, Пименов, 2005). По данным других авторов, в кариотипе популяций *L. sibirica* идентифицируются только две группы хромосом – длинные метацентрики (I–VI пары) и короткие субметацентрики, образующие VII–XII пары; хромосомы интерцентрического типа не выделяются. В популяциях *Larix sukaczewii* N. Dyl. хромосомы распределяются на три группы – длинные метацентрики (I–VI пары), более короткие интерцентрики (VII–IX пары), короткие субметацентрики, соответствующие X–XII парам (Муратова, Чубукина, 1985; Фарушкина и др., 1997). Сравнительный анализ свидетельствует о том, что кариотип западносибирских популяций лиственницы по морфологическим типам хромосом является переходным между кариотипами *L. sibirica* и *L. sukaczewii*. Полученные данные по встречаемости форм деревьев с различной морфологией генеративных органов, а также по структуре кариотипа позволяют сделать предположение о происходящих в Западно-Сибирском регионе процессах интрогрессивной гибридизации лиственниц сибирской и Сукачева.

В метафазных клетках лиственницы с частотой встречаемости до 8% обнаружены хромосомные мутации: кольцевые структуры, фрагменты, нарушения спирализации, дицентрики, миксоплоиды. Патологии митоза, встречаемость которых достигает 7,5%, у лиственницы представлены фрагментами, многополосными митозами, неправильным расхождением полиплоидных клеток, забегающими и отстающими хромосомами, выбросами за пределы пластинки отдельных хромосом. Мосты, остаточное ядрышко и С-митоз встречались только в болотной популяции лиственницы, агглютинация хромосом – в суходольной. Наиболее широкий спектр хромосомных нарушений зафиксирован в болотной популяции лиственницы.

Полученные материалы по особенностям внутривидовых форм сосны обыкновенной и лиственницы сибирской расширяют и дополняют ранее известные данные об их биологической специфике, позволяя осуществлять функционально-динамическую оценку роли той или иной формы на популяционном и ценогическом уровнях. Показано, что популяции данных видов, произрастающие на болотах Западной Сибири, отличаются широким спектром не только визуально диагностируемого, но и фенотипически скрытого (в виде хромосомных мутаций) полиморфизма. Выявленные цитогенетические изменения, очевидно, носят не только деструктивный характер, но и являются адаптивной реакцией растений, повышающей генетическую лабильность популяций и расширяющей биоразнообразие хвойных.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке грантов РФФИ № 08-04-00034 и РФФИ-БРФФИ № 08-04-90001; Программы фундаментальных исследований Президиума РАН № 23 «Биологическое разнообразие»; Проекта СО РАН, выполняемого со сторонними научными организациями, № 49.

Литература

- Кружлик М.В., Милютин Л.И. Лиственница Чекановского. – М.: Наука, 1977. – 212 с.
- Муратова Е.Н., Чубукина Н.Е. Кариологическое исследование лиственницы Сукачева (*Larix sukaczewii* N. Dul.): нуклеолярные районы и структурные перестройки // Цитология и генетика. 1985. – Т. 19. – № 6. – С. 419–425.
- Пименов А.В., Седельникова Т.С. Аномалии митоза в проростках *Pinus sylvestris* (Pinaceae) на евтрофном осушенном болоте // Бот. журн. 2006. – Т.91. – № 10. – С. 1537–1544.
- Путенихин В.П., Фарукишина Г.Г., Шигапов З.Х. Лиственница Сукачева на Урале: изменчивость и популяционно-генетическая структура. – М.: Наука, 2004. – 276 с.
- Седельникова Т.С., Пименов А.В., Ефремов С.П. Морфология пыльцы сосны обыкновенной на болотах и суходолах // Лесоведение. 2004. – № 6. – С. 58–62.
- Седельникова Т.С., Пименов А.В. Кариологическое изучение болотной и суходольной популяций *Larix sibirica* (Pinaceae) из Западной Сибири // Бот. журн. 2005. – Т. 90. – № 4. – С. 582–593.
- Седельникова Т.С., Пименов А.В., Ефремов С.П., Муратова Е.Н. Особенности генеративной сферы сосны обыкновенной болотных и суходольных популяций // Лесоведение. 2007. – № 4. – С. 44–50.
- Фарукишина Г.Г., Путенихин В.П., Бахтиярова Р.М. Кариотипическая изменчивость ели сибирской на южном Урале // Лесоведение. 1997. – № 2. – С. 78–84.

УДК 582

© В.И. Чечулина, А.М. Калинин

Систематика древесно-кустарниковых растений Соликамского мемориального ботанического сада Г. Демидова

В.И. Чечулина, А.М. Калинин

МОУДОД «Детский эколого-биологический центр»
 МАУК «Мемориальный ботанический сад Г.Демидова», г. Соликамск, Россия
 E-mail: ehkologo-centr@jandex.ru

Tree-shrubbery plant taxonomy of G. Demidov' s memorial botanic garden in Solikamsk
 VI Chechulina, AM Kalinin

Таблица 1. Список древесно-кустарниковых растений

| Таксон | Статистика таксонов. Жизненная форма |
|--|--|
| Pinophyta (Gymnospermae) Отд. Голосеменные | 2 семейства, 10 родов, 87 таксонов 29 видов (sp. 29; f. 7; cv. 51) |
| Cupressaceae F. Neger (Кипарисовые) | 4 рода, 54 таксона 11 видов (sp. 11; cv. 43) |
| <i>Chamaecyparis</i> Sprach (Кипарисовик) | 3 таксона (sp. 3) |
| <i>Microbiota</i> Kom. (Микробиота) | |
| <i>Microbiota decussata</i> Kom | |
| (Микробиота перекрестнопарная) | К |
| <i>Juniperus</i> L. (Можжевельник) | 25 таксонов 8 видов (sp. 8; cv. 17) |
| <i>Thuja</i> L. (Туя) | 27 таксонов 1 вида (sp. 1; cv. 26) |
| Pinaceae Lindl. (Сосновые) | 6 родов, 33 таксона 18 видов (sp. 18; f. 7; cv. 8) |
| <i>Abies</i> Mill. (Пихта) | 5 таксонов 5 видов (sp. 5) |
| <i>Larix</i> Mill. (Лиственница) | 3 таксона 2 видов (sp. 2; cv. 1) |
| <i>Picea</i> A. Dietr. (Ель) | 14 таксонов 5 видов (sp. 5; f. 7; cv. 2) |
| <i>Pinus</i> L. (Сосна) | 9 таксонов 5 видов (sp. 5; cv. 4) |
| <i>Pseudotsuga</i> Carr. (Псевдотсуга) | 1 таксон (sp. 1) |
| <i>Tsuga</i> Carr. (Тсуга) | 1 таксон (cv. 1) |
| <i>Thujaopsis</i> Sieb. et. Zucc. (Туевик) | 1 таксон (sp. 1) |
| Magnoliophyta (Angiospermae) | |
| (Отдел Покрытосеменные, или Цветковые) | |
| Magnoliopsida (Dicotyledoneae) (Класс Двудольные) | 27 семейств, 59 родов, 224 таксона 125 видов |
| Aceraceae Juss. (Кленовые) | 1 род, 12 таксонов 9 видов (sp. 9; f. 3) |
| <i>Acer</i> L. (Клен) | 12 таксонов 9 видов (sp. 9; f. 3) |
| Actinidiaceae Hutch. (Актинидиевые) | 1 род, 2 таксона 2 видов (sp. 2) |
| <i>Actinidia</i> Lindl. (Актинидия) | 2 таксона 2 видов (sp. 2) |
| Araliaceae Juss. (Аралиевые) | 2 рода, 2 таксона 2 видов (sp. 2) |
| <i>Aralia</i> L. (Аралия) | 1 таксон (sp. 1) |
| <i>Eleutherococcus</i> Maxim. (Элеутерококк) | 1 таксон (sp. 1) |
| Berberidaceae Juss. (Барбарисовые) | 3 рода, 21 таксон 9 видов (sp. 9; cv. 13) |
| <i>Berberis</i> L. (Барбарис) | 20 таксонов 7 видов (sp. 7; cv. 12, f. 1) |
| <i>Mahonia</i> Nutt. (Магония) | 1 таксон (sp. 1) |
| Betulaceae S. F. Gray (Березовые) | 2 рода, 6 таксонов 3 видов (sp. 3; f. 3) |
| <i>Betula</i> L. (Береза) | 5 таксонов 2 видов (sp. 2; f. 3) |
| <i>Corylus</i> L. (Лещина, или Орешник) | 1 таксон (sp. 1) |
| Bignoniaceae Juss. (Бигнониевые) | 2 рода, 2 таксона 2 видов (sp. 2) |
| <i>Campsis</i> Lour. (Камписис, или Текома) | |
| <i>Catalpa</i> Scop. (Катальпа) | 1 таксон (sp. 1) |
| Caprifoliaceae Juss. (Жимолостные) | 3 рода, 8 таксонов 7 видов (sp. 7; f. 1) |
| <i>Lonicera</i> L. (Жимолость) | 7 таксонов 7 видов (sp. 7) |
| <i>Symphoricarpos</i> DuRoi. (Снежнаягодник) | 2 таксона 2 видов (sp. 2) |
| <i>Weigela</i> Thunb. (Вейгела) | 2 таксона 1 вида (sp. 1; cv. 1) |
| Celastraceae R. Br. (Бересклетовые) | 2 рода, 3 таксона 3 видов (sp. 3) |
| <i>Euonymus</i> L. (Бересклет) | 2 таксона 2 видов (sp. 2) |
| <i>Celastrus</i> L. (Древогубец) | 1 таксон (sp. 1) |
| Cercidifillaceae (Багрянниковые) | 1 род, 1 таксон 1 вида (sp. 1) |
| <i>Cercidiphyllum</i> Siebold. et. Zucc. (Багрянник) | 1 таксон (sp. 1) |
| Cornaceae Dumort. (Деренные) | 2 рода, 4 таксона 2 видов (sp. 2; f. 2) |
| <i>Cornus</i> L. (Дерен) | 3 таксона 1 вида (sp. 1; f. 2) |
| Elaeagnaceae Juss. (Лоховые) | 2 рода, 2 таксона 2 видов (sp. 2) |
| <i>Elaeagnus</i> L. (Лох) | 1 таксон (sp. 1) |
| <i>Hippophae</i> L. (Облепиха) | 1 таксон (sp. 1) |
| Ericaceae Juss. (Вересковые) | 4 рода, 10 таксонов 5 видов (sp. 5; cv. 6) |
| <i>Andromeda</i> L. (Подбел) | 2 таксона (sp. 1; cv. 1) |
| <i>Calluna</i> Salisb. (Вереск) | 6 таксонов 1 вида (sp. 1; cv. 5) |
| <i>Empetrum</i> L. (Водяника) | 2 таксона 1 вида (sp. 1, cv. 1) |
| <i>Erica</i> L. (Эрика) | 7 таксонов 1 вида (sp. 1, cv. 6) |
| <i>Rhododendron</i> L. (Рододендрон) | 5 таксонов 3 видов (sp. 3, cv. 2) |
| Fabaceae Lindl. (Бобовые) | 3 рода, 6 таксонов 4 видов (sp. 4; f. 2) |

Таблица 1. Продолжение

| Таксон | Статистика таксонов. Жизненная форма |
|---|---|
| <i>Caragana</i> Fabr. (Карагана) | 3 таксона 1 вида (sp.1; f. 2) |
| <i>Laburnum</i> Medik. (Лабурнум, или Бобовник) | 2 таксона 2 видов (sp. 2) |
| <i>Robinia</i> L. (Робиния) | 1 таксон (sp. 1) |
| Fagaceae Dumort. (Буковые) | 1 род, 2 таксона 2 видов (sp. 2) |
| <i>Quercus</i> L. (Дуб) | 2 таксона 2 видов (sp. 2) |
| Grossulariaceae DC. (Крыжовниковые) | 1 род, 4 таксона 3 видов (sp. 3; cv. 1) |
| <i>Ribes</i> L. (Смородина) | 4 таксона 3 видов (sp. 3; cv.1) |
| Hippocastanaceae DC. (Конскокаштановые) | 1 род, 1 таксон 1 вида (sp. 1) |
| <i>Aesculus</i> L. (Каштан) | 1 таксон (sp. 1) |
| Hydrangeaceae Dumort. (Гортензиевые) | 3 рода, 4 таксона 3 видов (sp. 3; f. 1) |
| <i>Deutzia</i> Thunb. (Дейция) | 1 таксон (sp.1) |
| <i>Hydrangea</i> L. (Гортензия) | 1 таксон (sp. 1) |
| <i>Philadelphus</i> L. (Чубушник) | 8 таксонов 1 вида (sp. 1; f. 1, cv. 6) |
| Juglandaceae A. Rich. ex Kunth. (Ореховые) | 1 род, 3 таксона 3 видов (sp.3) |
| <i>Juglans</i> L. (Орех) | 3 таксона 3 видов(sp. 3) |
| Menispermaceae Juss. (Луносемянниковые) | 1 род, 1 таксон 1 вида (sp. 1) |
| <i>Menispermum</i> L. (Луносемянник) | |
| Oleaceae Hoff. et Link (Маслиновые) | 3 рода, 24 таксона 13 видов (sp. 12; f. 1; cv. 11) |
| <i>Forsythia</i> Vahl. (Форзиция) | 6 таксонов 4 видов (sp. 4; cv. 2) |
| <i>Fraxinus</i> L. (Ясень) | 3 таксона (sp. 3) |
| <i>Syringa</i> L. (Сирень) | 16 таксонов 6 видов (sp. 6; f. 1; cv. 9) |
| Raeoniaceae Raf. (Пионовые) | 1 род, 1 таксон 1 вида (sp. 1) |
| <i>Paeonia</i> L. (Пеон) | 1 таксон (sp. 1) |
| Ranunculaceae L. (Лютиковые) | 2 рода, 8 таксонов 8 видов (sp.1) |
| <i>Atragene</i> L. (Княжик) | 1 таксон (sp.1) |
| <i>Clematis</i> L. (Ломонос, или Клематис) | Л |
| Rhamnaceae Juss. (Крушиновые) | 1 род, 1 таксон 1 вида (sp. 1) |
| <i>Frangula Mill.</i> (Крушина) | 1 таксон (sp. 1) |
| Rosaceae Juss. (Розоцветные, или Розанные) | 19 родов, 72 таксона 47 видов (sp. 47; var. 1; f. 4; cv. 19) |
| <i>Amelanchier</i> Medik. (Ирга) | 1 таксон (sp.1) |
| <i>Amygdalus</i> L. (Миндаль) | 2 таксона (sp. 2) |
| <i>Aronia</i> Medik. (Арония) | 1 таксон (sp. 1) |
| <i>Cerasus</i> Mill. (Вишня) | 1 таксон (sp. 1) |
| <i>Chaenomeles</i> Lindl. (Хеномелес) | 2 таксона 1 вида (sp. 1; cv. 1) |
| <i>Cotoneaster</i> Medik. (Кизильник) | 3 таксона 3 видов (sp. 3) |
| <i>Crataegus</i> L. (Боярышник) | 3 таксона 3 видов (sp. 3) |
| <i>Kerria</i> DC. (Керрия) | 1 таксон (sp. 1) |
| <i>Malus</i> Mill. (Яблоня) | 4 таксона 4 видов (sp. 4) |
| <i>Padus</i> Hill. (Черемуха) | 6 таксонов 4 видов (sp. 4; f. 1; cv. 1) |
| <i>Pentaphylloides</i> Hill. (Пятилисточник, или Курильский чай) | 4 таксона 1 вида (sp. 1; var. 1; cv. 2) |
| <i>Physocarpus</i> (Cambess.) Maxim. (Пузыреплодник) | 3 таксона 1 вида (sp. 1; f.1; cv. 1) |
| <i>Prinsepia</i> Royle (Принсепия) | 1 таксон (sp. 1) |
| <i>Prunus</i> L. (Слива) | 4 таксона 3 видов (sp. 3; cv.1) |
| <i>Pyracantha</i> M. Roem (Пираканта) | 2 таксона 1 вида (sp.1; cv. 1) |
| <i>Pyrus</i> L. (Груша) | 1 таксон (sp. 1) |
| <i>Rosa</i> L. (Роза) | 12 таксонов 3 видов (sp. 3; cv. 12) |
| <i>Rubus</i> L. (Малина) | 1 таксон (sp. 1) |
| <i>Sorbaria</i> (Ser. ex DC.) A. Br. (Рябинник) | 1 таксон (sp. 1) |
| <i>Sorbus</i> L. (Рябина) | 2 таксона 1 вида (sp. 1; f. 1) |
| <i>Spiraea</i> L. (Спирея) | 10 таксонов 8 видов (sp. 8; cv.2) |
| Rutaceae Juss. (Рутовые) | 2 рода, 2 таксона 2 видов (sp. 2) |
| <i>Phellodendron</i> Rupr. (Бархат, или Бархатное дерево) | 1 таксон (sp. 1) |
| <i>Ptelea</i> L. (Птелея) | 1 таксон (sp.1) |
| Salicaceae Mirb. (Ивовые) | 2 рода |
| <i>Populus</i> L. (Тополь) | 11 таксонов 4 ? видов |

Таблица 1. Окончание

| Таксон | Статистика таксонов. Жизненная форма |
|--|---|
| <i>Salix</i> L. (Ива) | 20 (?) таксонов 5(?) видов |
| Sambucaceae Batsch ex Borkh. (Бузиновые) | 1 род, 7 таксонов 2 видов (sp. 2; f. 5) |
| <i>Sambucus</i> L. (Бузина) | 7 таксонов 2 видов (sp. 2; f. 5) |
| Schisandraceae Blume (Лимонниковые) | 1 род, 1 таксон 1 вида (sp. 1) |
| <i>Schisandra</i> Michx. (Лимонник) | 1 таксон (sp. 1) |
| Tamaricaceae Desv. (Гребенщиковые) | 1 род, 1 таксон 1 вида (sp. 1) |
| <i>Myricaria</i> Desv. | 1 таксон (sp. 1) |
| Thymelaeaceae Reichb. (Волчниковые) | 1 род, 1 таксон 1 вида (sp. 1) |
| <i>Daphna</i> L. (Волчегородник, или Волчник, или Дафна) | 1 таксон (sp. 1) |
| Tiliaceae Juss. (Липовые) | 1 род, 4 таксона 2 видов (sp. 2; f. 2) |
| <i>Tilia</i> L. (Липа) | 4 таксона 3 видов (sp. 2; f. 2) |
| Ulmaceae Mirb. (Ильмовые) | |
| <i>Ulmus</i> L. (Ильм, или Вяз) | |
| Viburnaceae Rafin. (Калиновые) | 1 род, 7 таксонов 3 видов (sp. 3; f. 4) |
| <i>Viburnum</i> L. (Калина) | 7 таксонов 3 видов (sp. 3; f. 4) |
| Vitaceae Juss. (Виноградные) | 2 рода, 2 таксона 2 видов (sp. 1) |
| <i>Parthenocissus</i> Planch. (Девичий виноград) | 1 таксон (sp. 1) |
| <i>Vitis</i> L. (Виноград) | 1 таксон (sp. 1) |

Grigory Demidov was the first who began going in for plant introduction in Solikamsk. In 1731 he founded one of the first botanical garden in Russia – «the phenomenon of provincial? Perm and Ural regional cultures (Bancovskiy, 2001)». Two centuries ago the garden of Grigory Demidov was destroyed. The organization of the nursery-arboretum 1994 was the beginning of the collection of tree-shrubbery plants in the town. A.M. Kalinin was the director of this nursery-arboretum. Now the Solikamsk arboretum is transformed into the memorial botanic garden of G. Demidov. The arboretum stocktaking allowed to characterize the sort composition of tree-shrubbery vegetation of memorial botanic garden.

Список древесно-кустарниковых растений включает 359 таксонов. Среди них 33 вида, 7 форм и 51 сорт хвойных растений; 165 видов, 38 форм и 65 сортов лиственных. (табл. 1). Древесно-кустарниковые растения, культивируемые в мемориальном ботаническом саду Г. Демидова, принадлежат к 89 родам, 41 семейству. Наибольшим количеством видов представлены семейства: Rosaceae – 23,6%, Pinaceae – 9,7%, Cupressaceae – 6,7%, Salicaceae – 6,2%, Aceraceae – 4,6%, Berberidaceae – 4,1%, Caprifoliaceae – 3,6%, Ericaceae – 3,1%. Часть интродуцентов встречается единично. По флористическому происхождению автохтонные виды Соликамского мемориального ботанического сада составляют 5,1 % от общего числа видов. Это пихта сибирская, сосна обыкновенная, можжевельник обыкновенный, крушина ломкая, береза бородавчатая и другие. Все остальные – экзоты Дальнего Востока, Китая и Японии, Кавказа и Крыма, Средней и Центральной Азии, Европы, Северной Америки – 94,9 %. Многие древесно-кустарниковые растения выдерживают низкие зимние температуры и возврат весенних холодов, характерных для Верхнекамья, ежегодно цветут и дают жизнеспособное потомство. Следовательно, их можно использовать при озеленении города для формирования своеобразного городского ландшафта и улучшения среды обитания человека.

Литература

- Аксенов Е.С., Аксенова Н.А. Декоративные растения. – М., 2000. – Т.1. – 560 с.
 Баньковский Л. Сад XVIII века. – Соликамск, 2001. – 112 с.
 Большой энциклопедический словарь. – М.–СПб., 2000. – 1456 с.
 Колесников А.И. Декоративная дендрофлора. – М., 1974. – 448 с.
 Овеснов С.А. Конспект флоры Пермской области. – Пермь, 1997. – 252 с.
 Скворцов А.К. и др. Интродукция растений природной флоры СССР. Справочник. – М., 1979. – 431 с.

4. МОРФОЛОГИЯ И АНАТОМИЯ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

УДК 581.331.2: 582.951.4

© А.М. Айрапетян

Морфология пыльцы монотипных родов *Latua* Phill. и *Pantacantha* Speg. (Solanaceae Juss.)

А.М. Айрапетян

Институт ботаники НАН Республики Армения, Ереван, Республика Армения

E-mail: alla63_03@mail.ru

Pollen morphology of two monotypic genera *Latua* Phill. and *Pantacantha* Speg. (Solanaceae Juss.)

A.M. Hayrapetyan

The study of the pollen morphology of monotypic genera *Latua* Phill. and *Pantacantha* Speg. (Solanaceae Juss.) has been carried out with the help of light (LM) and scanning electron (SEM) microscopes. The pollen grains of the species *Latua pubiflora* Baill. are small or medium, 3-colp-porate, colpi long; ornamentation is perforate-echinate with clavate excrescence. The pollen grains of the species *Pantacantha ameghinoi* Speg. are small or medium, 3-colp-porate (poroidate), colpi long; ornamentation consists of large cristate-striate elements.

В своей обзорной работе по исследованию южноамериканских представителей семейства *Solanaceae* Juss., А.Т. Hunziker (1979) разместил роды *Latua* Phill. и *Pantacantha* Speg. в составе трибы *Nicotianeae* G. Don вместе с целым рядом других родов: *Nicotiana* L., *Petunia* Juss., *Fabiana* Ruiz et Pav., *Combera* Sandw., *Benthamiella* Speg., *Nierembergia* Ruiz et Pav. и *Bouchetia* Dunal. W.G. D'Arcy (1991), принимая данную трибу примерно в том же объеме, выделил, однако, род *Pantacantha* в объеме трибы *Cestreae* G. Don в одной группе с родами *Cestrum* L., *Metternichia* Mik., *Sessea* Ruiz. et Pav. и *Vestia* Willd.

В последней монографии, посвященной детальному и всестороннему исследованию семейства *Solanaceae*, Hunziker (2001) значительно увеличил число триб и подтриб в пределах семейства, сократив в то же время число родов в каждой из них. Согласно данной системе, род *Latua* – единственный представитель трибы *Latueae* Hunz. et Barboza подсемейства *Cestroideae* Schldl., а род *Pantacantha* представлен в составе другой трибы подсемейства *Cestroideae*, *Benthamielleae* (Hunz.) Hunz., включающей помимо указанного, также и два других рода: *Benthamiella* Speg. и *Combera* Sandw. Для всех трех родов характерно наличие мелких цветков с пятью (у большинства видов) тычинками, многосемянные плоды и основное число хромосом $x = 11$ (Hunziker, 2000).

Latua – монотипный род, довольно редко встречающийся влаголюбивый эндемик прибрежных гор юга Чили. Единственный представитель рода – вид *L. pubiflora* Baill. – кустарник или небольшое дерево 6 – 10 м высотой, с колючими ветвями. Данное растение довольно широко известно в регионе под названием «palo de brujо» или «palo malo» (т.е. «дерево чародеев» или «дьявольское дерево»), имеет очень эффектные крупные двуполые фиолетовые цветы трубчатой формы, несколько вздутые в центре (Rodriguez et al., 1995). Вид очень ядовит, яд действует на центральную нервную систему, вызывая галлюцинации и бред, который может даже привести к безумию. Использовался в религиозных ритуалах знахарями индейского племени мапучи, проживающего на территории Чили (Donoso, Ramirez, 1994; Wolff, 1997). Химический анализ показал, что данное растение накапливает в стеблях, листьях и семенах многие алкалоиды тропановой природы, главным образом скополамин и атропин (Silva, Mancinelli, 1959; Bodendorf, Kummer, 1962; Plowman et al., 1971; Hunziker, 1979).

Маленькая южноамериканская триба *Benthamielleae*, как было указано выше, объединяет три ксерофитных рода, два из которых, *Benthamiella* и *Pantacantha* являются древесными растениями с сидячими влажлищными листьями, а третий, *Combera* – многолетнее прямостоячее травянистое растение с черешчатыми черепитчато расположенными листьями. *Pantacantha* – монотипный патагонийский род, представлен видом *P. ameghinoi* Speg. Этот небольшой кустарник отличается от двух остальных представителей трибы наличием зигоморфной чашечки цветка и гребневито-крылатых семян (Hunziker, 2000).

Согласно литературным источникам, изучение морфологии пыльцевых зерен вида *Latua venenosa* (= *L. pubiflora*) на уровне светового микроскопа (СМ) проводилось

С.Ж. Heusser (1971). На уровне сканирующего электронного микроскопа (СЭМ) исследование пыльцы видов *Latua pubiflora* и *Pantacantha ameghinoi* проводили

P. Stafford & S. Knapp (2006). В то же время палиноморфологические данные, представленные указанными авторами, а также выводы, сделанные на их основе, несколько разнятся с таковыми, полученными в результате наших исследований.

Целью настоящих исследований явилось уточнение и дополнение сведений по особенностям морфологии пыльцы двух представленных выше монотипных родов семейства *Solanaceae*.

С помощью светового (СМ) и сканирующего электронного (СЭМ) микроскопов нами изучена морфология пыльцевых зерен видов *Latua pubiflora* и *Pantacantha ameghinoi*. В работе использован пыльцевой материал, полученный из гербария Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН (ЛЕ), Санкт-Петербург, Россия. Для изучения пыльцы на световом микроскопе (PZO, Warszawa) применялись метод окрашивания основным фуксином (Смолянинова, Голубкова, 1950), а также упрощенный ацетолитный метод (Аветисян, 1950). Изучение на сканирующем электронном микроскопе (Jeol, JSM-35) проводилось в кабинете электронной микроскопии лаборатории палеоботаники Ботанического института им. В.Л. Комарова (БИН) РАН г. Санкт-Петербурга (Россия). Обработка пыльцевых зерен для исследования на СЭМ проведена методом вакуумного напыления золотом.

Род *Latua*.

L. pubiflora (рис. 1). Пыльцевые зерна 3-бороздно-поровые, почти сфероидальные, в очертании с полюса треугольные; диаметр пыльцевого зерна 22,5-27,0 мкм. Борозды длинные, неширокие, со слегка неровными краями, тупоконечные; скульптура мембран борозд неясная (мелкогранулярная?); диаметр апокольпиума (д.ак.) 6,5-7,5 мкм, ширина мезокольпиума (ш.мез.) 16,5-20,2 мкм. Поры до 5,0 мкм в диам., с неровными краями или правильной сферической формы. Спородерма до 2,5 мкм, экзина 1,7 мкм, эктэкина в несколько

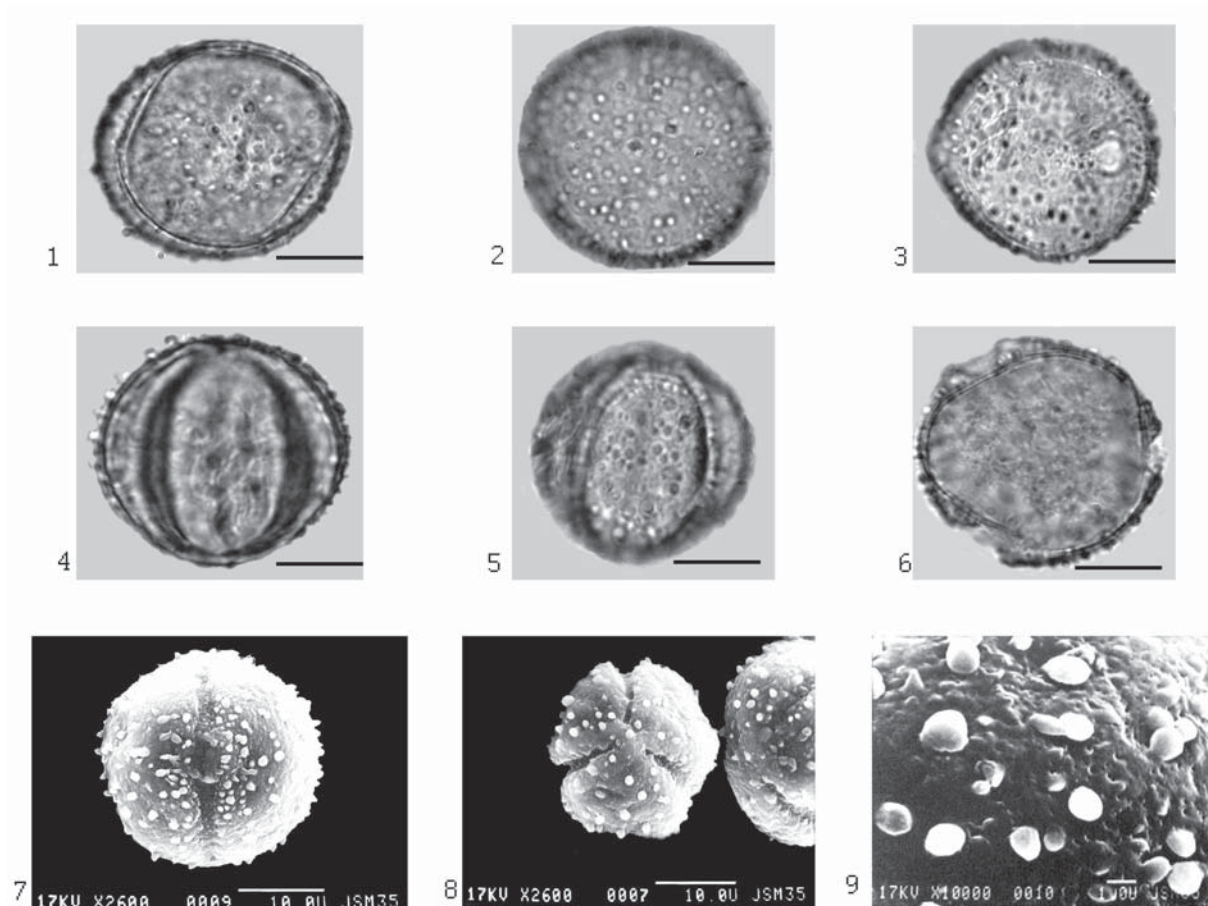


Рис. 1. Микрофотографии пыльцевых зерен рода *Latua* (вид *L. pubiflora*)
1 – 6 – СМ (1 - 5 – вид с экватора, 6 – вид с полюса; масштабная линейка – 10 мкм); 7 – 9 – СЭМ.

раз толще эндэксина, к аперттурам эктэксина утолщается и приподнимается; эндэксина тонкая, под аперттурами не утолщена. Интина до 0,6 мкм, под аперттурами утолщается до 2,5–3 раз. Скульптура эскины разнородная.

В препаратах наблюдается варьирование размеров пыльцевых зерен до 1,5–1,7 раз, а также наличие до 10% стерильных пыльцевых зерен.

Данные СЭМ. Скульптура мембран борозд густо разнородная. Скульптура эскины представлена сочетанием шипов и булавовидных выростов, между шипами и выростами отмечаются многочисленные перфорации; поверхность пыльцевого зерна волнистая.

Исследованный образец: Plants of Chile, 2609, T. Plowman (LE).

Род *Pantacantha*.

P. ameghinoi (рис. 2). Пыльцевые зерна 3-бороздно-поровые (поровидные), почти сфероидальные или широкоэллипсоидальные, в очертании с полюса округло-треугольные или округло-треугольные; полярная ось (п.о.) 26,0–29,0 мкм, экваториальный диаметр (э.д.) 23,0–25,0 мкм. Борозды длинные, узкие, концы закругленные, иногда слабо заостренные; скульптура мембран борозд неясная; д.ак. 6,5–7,5 мкм, ш. мез. 18,0–19,0 мкм. Поры мелкие, до 2,0 мкм в диам., с неровными краями, не всегда четко выражены. Спородерма до 4,0 мкм, эскина около 3,5 мкм, эктэксина до 3,0 мкм, столбчатый слой представлен крупными, длинными, иногда булавовидно утолщенными на концах столбиками; эндэксина до 0,5 мкм, слабо выражена. Интина по толщине равна эндэксине, под аперттурами не утолщена. Скульптура эскины разнородная.

В препаратах замечено до 30% стерильных пыльцевых зерен.

Данные СЭМ. Борозды узкие, расположены в углублениях. Скульптура эскины представлена крупными, слегка удлиненными гребенчато-короткоструйчатыми элементами.

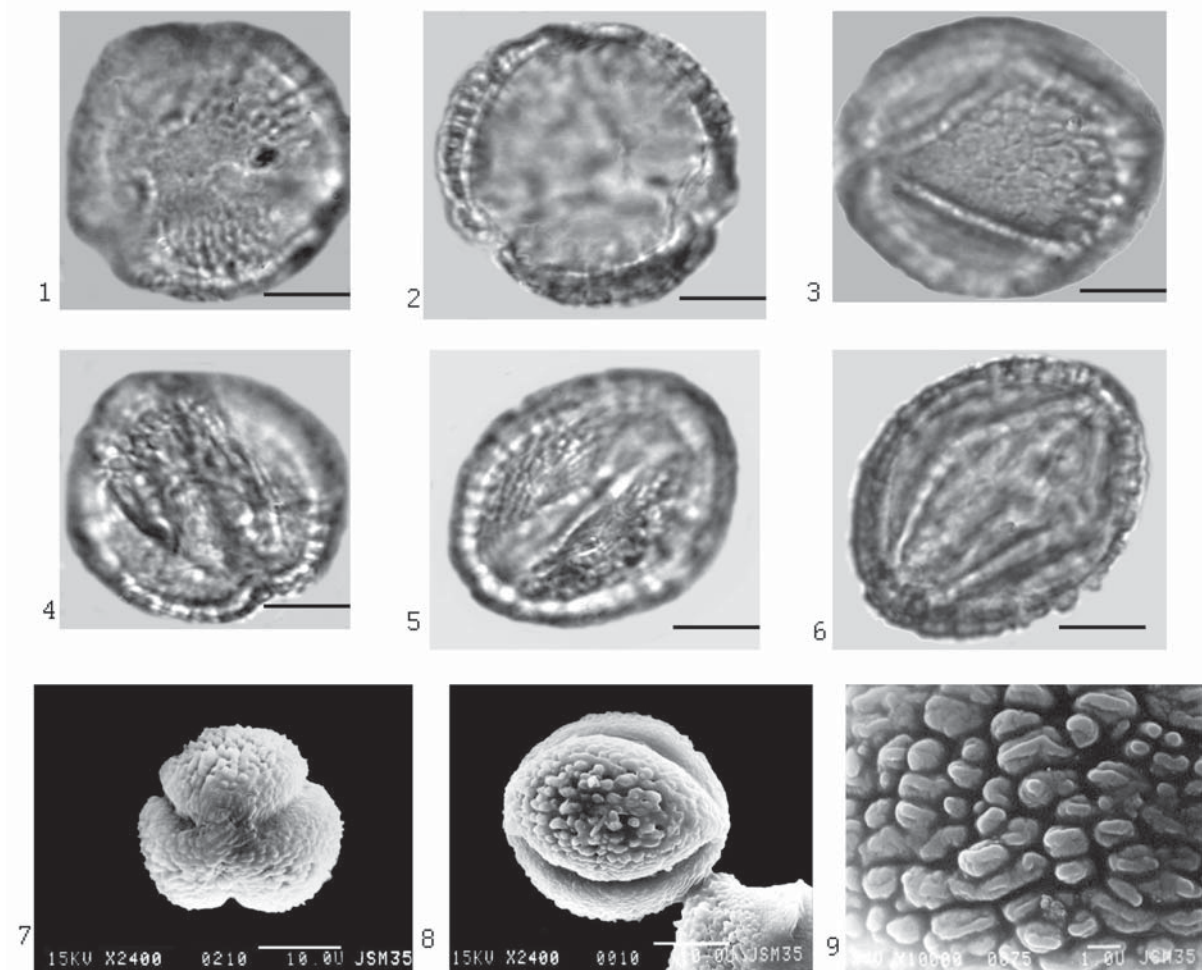


Рис. 2. Микрофотографии пыльцевых зерен рода *Pantacantha* (вид *P. ameghinoi*)
1 – 6 – СМ (1 – 2 – вид с полюса, 3 – 6 – вид с экватора; масштабная линейка – 6 мкм); 7 – 9 – СЭМ.

Исследованный образец: Argentina, 31134, A. R. Leal (LE).

Анализ палиноморфологических данных, приведенных в литературе, выявил следующее.

Для вида *Latua venenosa* (= *L. pubiflora*) Heusser (1971) отмечает аналогичный приведенному выше 3-бороздно-поровый апертурный тип со слабо выраженным поровым участком. Сведения, приведенные в работе Stafford & Knapp (2006) по виду *Latua pubiflora*, указывают на наличие у пыльцы данного вида перфорированно-шиповатой скульптуры экзины, что в некоторой степени не согласуется с результатами наших исследований. По мнению авторов, наличие подобной очень редкой для представителей семейства *Solanaceae* шиповатой скульптуры экзины у пыльцы

данного вида, не характерной остальным изученным авторами представителям 19 родов трибы *Salpiglossideae* (по D'Arcy, 1978), сближает род *Latua* с родами *Metternichia*, *Duckeodendron* Kuhl. и родами из семейства *Goetzeaceae* Miers ex Airy Shaw.

Как показали результаты палиноморфологических исследований на уровне СЭМ, проведенные нами по монотипному роду *Duckeodendron* (сем. *Duckeodendraceae* Kuhl.), скульптура экзины у пыльцевых зерен вида *D. cestroides* Kuhl. вовсе не шиповатая, а струйчатая, или скорее, полосатая, поскольку отдельные струи обычно проходят ровными параллельными рядами от полюса к полюсу и лишь изредка наблюдается перекрещивание отдельных групп струек в области мезокольпиев (Айрапетян, 2007).

Отметим также, что указанная Stafford & Knapp (2006), как исключительно редкая, сложная (т. е. в сочетании с другими скульптурными элементами) шиповатая скульптура экзины встречается также и у пыльцы целого ряда других представителей семейства *Solanaceae*. Исследование многообразия сложных типов скульптуры экзины у пыльцы пасленовых, проведенное нами, позволило установить наличие сложной шиповатой скульптуры у ряда видов рода *Mandragora* L. из подсемейства *Solanoideae*, а также у видов *Sessea elegans* Wudl. и *Metternichia princeps* Miers из подсемейства *Cestroidae* (Айрапетян, в печати). Кроме того, шиповато-ямчатая скульптура экзины приводится Persson et al. (1994) для пыльцы вида *Markea lopezii* A. T. Hunz. из подсемейства *Juanulloideae*.

Что же касается некоторого различия в скульптуре экзины у пыльцевых зерен вида *Latua pubiflora*, отмеченного в работе Stafford & Knapp (2006) и в наших исследованиях, то по нашему мнению, данный факт (наряду с выявленным варированием размеров пыльцевых зерен даже в пределах отдельно взятого образца) скорее всего указывает на высокую степень варибельности данного вида.

Для пыльцевых зерен рода *Pantacantha* (вид *P. ameghinoi*), согласно данным Stafford & Knapp (2006), характерен 3-бороздно-поровидный тип апертур и складчатая скульптура экзины, при этом складки варьируют по форме и размерам, а на отдельных складках установлено наличие узких полосок.

Литература

- Аветисян Е.М. Упрощенный ацетолитный метод обработки пыльцы // Бот. журн. 1950. – Т. 35. – №4. – С. 385-387.
- Айрапетян А.М. Палиноморфология сем. *Duckeodendraceae* Kuhl. (Solanales) // Фл., растит., раст. рес. Армении. 2007. – Вып. 16. – С. 54-57.
- Смолянинова Л.А., Голубкова В.Ф. К методике исследования пыльцы. // Докл. АН СССР. 1950. – Т. 75. – № 1. – С. 125-126.
- Bodendorf K. & Kummer K. The alkaloids of *Latua venenosa* // Pharma. Zentralhalle Dtschl. 1962. – №101. – P. 620-622.
- D'Arcy W. G. A preliminary synopsis of *Salpiglossis* and other *Cestreae* (*Solanaceae*) // Ann. Miss. Bot. Gard. 1978. – Vol. 65. – P. 698-724.
- D'Arcy W. G. The *Solanaceae* since 1976, with a review of its biogeography. // J. G. Hawkes, R. N. Lester, M. Nee & N. Estrada. *Solanaceae* III: Taxonomy, Chemistry, Evolution. Royal Botanic Gardens, Kew, 1991. – P. 75-137.
- Donoso C. & Ramirez C. // M. Cuneo (ed.). Chilean Bushes Identification Guide. – Santiago, 1994. – P. 62.
- Heusser C.I. Pollen and spores of Chile. Modern types of the Pteridophyta, Gymnospermae and Angiospermae. Tucson. Ariz. 1971. – 167 p.
- Hunziker A.T. South American *Solanaceae*: a synoptic survey. // Hawkes J.G., Lester R.N. & Skelding A.D. (eds.). The biology and taxonomy of the *Solanaceae*. Linn. Soc. Symp. Series. – London, 1979. – Vol. 7. – P. 49-86.
- Hunziker A.T. Miscellaneous novelties in the taxonomy of *Solanaceae* (Part II) // Kurtziana. 2000. – Т. 28. – №1. – P. 55-64.
- Hunziker A.T. Genera *Solanacearum*. The genera of *Solanaceae* illustrated, arranged according to a new system. – Ruggell, 2001. – 500 p.
- Mumoz O., Casale J. F. Tropane alkaloids from *Latua pubiflora* // Z. Naturforsch. 2003. – №58c. – P. 626-628.

- Olmstead R.G., & Palmer J.D. A chloroplast DNA phylogeny of the *Solanaceae*: subfamilial relationships and character evolution // Ann. Missouri Bot. Gard. 1992. – Vol. 79. – P. 346-360.
- Plowman T., Gyllenhaal L. O. & Lindgren J.E. *Latua pubiflora* magic plant from Southern Chile. Botanical Museum Leaflets. Harvard University, 23. 1971. – P. 61-92.
- Rodriguez G., Rodriguez R. & Barrales H.L. // A. Pinto (ed.). Chilean ornamental plants. – Santiago, 1995. – P. 79.
- Silva M. & Mancinelli P. Atropina en *Latua pubiflora* (Griseb.) Phil. // Boletín de la Sociedad Chilena de Química. 1959. – №9. – P. 49-50
- Stafford P. & Knapp S. Pollen morphology and systematics of the zygomorphic-flowered nightshades (*Solanaceae*; *Salpiglossideae* sensu D'Arcy, 1978 and *Cestroideae* sensu D'Arcy, 1991, pro parte): a review // Systematic and biodiversity. 2006. – Vol. 4. – №2. – P. 173-201.
- Wolff M. E. Burger's Medicinal Chemistry and Drug Discovery. Wiley and Sons Inc. – New York, 1997. – 526 p.

УДК 581.4 : 581.331.2 : 582.662

© Ж.А. Акопян, А. М. Айрапетян

О некоторых особенностях морфологии соцветия, цветка и пыльцы *Krasheninnikovia ceratoides* (L.) Gueldenst. (*Chenopodiaceae*)

Ж.А. Акопян, А.М. Айрапетян

Институт ботаники Национальной Академии Наук, Ереван, Республика Армения
E-mail: akopian_janna@inbox.ru alla63_03@mail.ru

On the some peculiarities of inflorescens, flower and pollen morphology of *Krasheninnikovia ceratoides* (L.) Gueldenst. (*Chenopodiaceae*)

J.A. Akopian, A.M. Hayrapetyan

The macromorphology of inflorescence and flower of *Krasheninnikovia ceratoides* (L.) Gueldenst. have been studied, some peculiarities of flowering and pollination were observed. The pollen morphology on the level of light (LM) and scanning electron (SEM) microscopes was investigated.

Krasheninnikovia ceratoides (L.) Gueldenst. – ксероморфный однодомный полукустарник 30-100(120) см высоты, сероватый от густого опушения звездчатыми волосками, с прутьевидными побегами и с очередными, продолговато-эллиптическими, цельнокрайними, плоскими листьями на черешках. В Армении произрастает на сухих каменистых или глинистых гипсоносных склонах и на солонцах на высоте от (800)1200 до 1800 (2000) м над ур.м. в Верхне-Ахурянском, Севанском, Ереванском, Дареллагесском и Зангезурском флористическом районах.



Рис. 1. Пестичные цветки *Krasheninnikovia ceratoides* (L.) Gueldenst.

Изучение морфологии цветка и соцветия *K. ceratoides* проводилось как на гербарном материале (ERE), так и в природе в окрестностях селения Вохчаберд Котайкского марза и на полуострове Артаниш Гегаркуникского марза Армении. Основные состояния цветка в процессе его распускания, детали цветка и соцветия фотографировали и зарисовывали с использованием бинокулярной лупы МБС-9. Исследование пыльцы проводилось с помощью светового (СМ) и сканирующего электронного (СЭМ) микроскопов. Для изучения пыльцы на световом микроскопе (PZO, Warszawa) применялся метод окрашивания основным фуксином (Смолянинова, Голубкова, 1950), а также упрощенный ацетолитный метод (Аветисян, 1950). Изучение на сканирующем электронном микроскопе (Jeol, JSM-35) проводилось в кабинете электронной микроскопии Ботанического института им. В.



Рис. 2. Фрагмент генеративного побега *Krashennikovia ceratoides* (L.) Gueldenst.



Рис. 3. Морфологические особенности строения соцветия и цветка *Krashennikovia ceratoides* (L.) Gueldenst. a – соцветие, b – тычиночный цветок, c – тычинка, d – пестичный цветок, e – пестик.

Л. Комарова (БИН) РАН. Обработка пыльцевых зерен для исследования на СЭМ проводилась методом вакуумного напыления золотом. Изученный образец: окрестности селения Вохчаберд Котайкского марза, Ж. А. Акопян.

Цветение *K. ceratoides* начинается в конце июля и продолжается в среднем до середины сентября, массовое цветение наблюдается в августе. Цветки развиваются на побегах III и IV порядков. В генеративный период развития на растениях выделяется три типа побегов: первый – это укороченные генеративные (от 1 до 14 см длины), несущие только цветки, второй – удлинённые побеги, на которых имеются как цветки, так и вегетативные почки возобновления, располагающиеся в основании побега, и третий – побеги смешанного типа, состоящие из укороченных и удлинённых генеративных побегов (Райкова, Бородин, 1963). По нашим наблюдениям, побеги смешанного типа характерны для крупных полукустарников, достигающих до 100–120 см высоты, в то время как у более низкорослых образцов основную массу генеративных побегов составляют укороченные и удлинённые генеративные побеги.

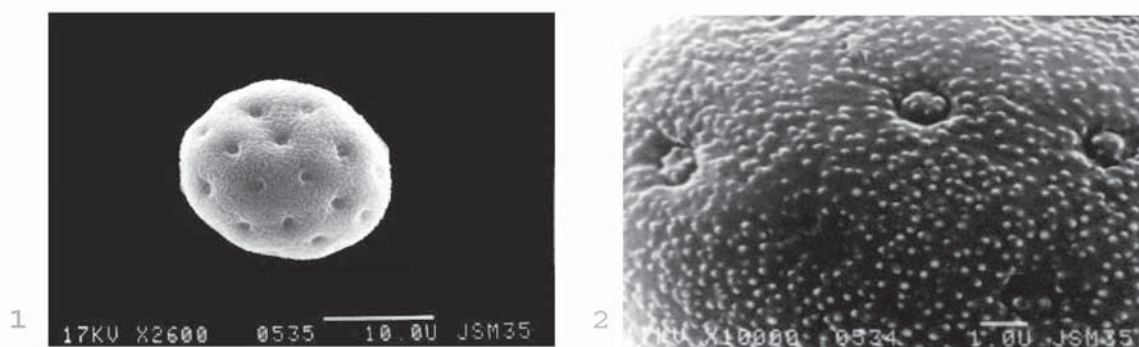


Рис. 4. Пыльца *Krashennikovia ceratoides* (L.) Gueldenst. (СЭМ). 1 – общий вид (x 2600); 2 – скульптура экзины (x 10 000).

Для *K. ceratoides* характерен полуденный тип цветения, основная масса цветков раскрывается в промежутке от 11.30 до 13 часов. Раскрывание тычиночных цветков длится 90–120 минут, в то время как экспонирование рылец в пестичных цветках протекает до 48 часов. Ко времени распускания тычиночных цветков функционирование рылец завершается. Пыление длится 1.5–2.5 часа, пыльца обильная, характерно перекрестное опыление посредством ветра.

Тычиночные цветки собраны в верхушечные, плотные, колосовидные или узко-метельчатые соцветия, в основании которых располагаются клубочки из плотно прилегающих друг к другу пестичных цветков. Установлено, что на одном генеративном побеге *K. ceratoides* насчитывается от 20 до 60 пестичных и 500–700 тычиночных цветков (Беспалова, 1964). Следует отметить, что количество пестичных цветков в соцветиях у различных особей сильно варьирует – от 2 (рис. 1) до составляющих основную массу цветков соцветия с малочисленными тычиночными цветками на его верхушке (рис. 2).

Цветки *K. ceratoides* мелкие, однополые. Тычиночные цветки с четырехмерным околоцветником, без прицветничков. Листочки околоцветника (1.3) 1.5 мм дл. и 0.5 мм шир., округло-яйцевидные, пленчатые, с густым звездчатым опушением, обычно с беловатым или зеленым травянистым пятном. Тычинки в числе (3) 4, возвышающиеся над околоцветником. Пыльники 0.6 x 0.3 мм, эллиптические, красные, розовые или желтые, связник (0.3) 0.5 x 0.2 мм, линейный, беловатый, соединяющий теки пыльников до 3/4–4/5 их длины. Тычиночные нити в числе 3 или 4 до 1.5–1.8 мм длины, узко-линейные, беловатые. Пестичные цветки не имеют околоцветника и заключены в два парных прицветничка, сросшихся выше середины. Парные прицветнички 1.3 мм дл. и 0.5 мм шир., ланцетные, ярко-зеленые, внизу с густым опушением из простых, длинных, оттопыренных, белых или рыжеватых волосков, наверху с расходящимися верхушками, покрытыми звездчатыми волосками. Установлено, что длина, форма, густота опушения и степень срастания прицветничков в их основании у *K. ceratoides* сильно варьируют (Heklau & Roser, 2008). Пестик 2.8 x 0.8, зеленый, рыльца в числе двух, 1.8–2 мм дл., удлиненно-шиловидные, расходящиеся, желтовато-зеленые. Завязь (0.7) 1.0 x (0.6) 0.7 мм, яйцевидная, опушенная. Особенности морфологии соцветия и цветка *K. ceratoides* отражены на рис. 3.

Пыльцевые зерна *K. ceratoides* (L.) Gueldenst. 30–38–глобально-поровые, почти сфероидальные, в очертании округлые или широко эллиптические, 15.0–18.0 мкм в диаметре; поры округлой формы, погруженные, 1.2–1.4 мкм в диаметре, оперкулятные, края пор слабоволнистые; поверхность крышечки поры редко гранулярная; среднее межпоровое расстояние 4.5–5.3 мкм. Экзина 1.8–2.1 мкм толщины, столбчатый слой эктэкины хорошо выражен. Скульптура экзины нерегулярно густо мелкогранулярная; поверхность пыльцевого зерна слабо волнистая (рис. 4)

Литература

- Аветисян Е. М. Упрощенный ацетализный метод обработки пыльцы // Бот. журн. 1950. – Т. 35. – № 4. – С. 385–387.
 Беспалова З. Г. О цветении терескена *Eurotia ceratoides* (L.) С.А. Мей., *Suaeda physophora* Pall. и *Petrosimonia brachyphylla* (Bunge) Пјin // Бот. журн. 1964. Т. 49. N 12. С. 1800–1804.
 Ильин М. М. Терескен – *Eurotia* Adans. // Флора СССР. – Л., 1936. – Т. 6. – С. 108–109.
 Райкова И. А., Бородин Е. С. К морфогенезу восточнопамирского терескена (*Eurotia ceratoides* (L.) С.А.Мей.) в условиях Ташкента // Интродукция и акклиматизация растений. – Ташкент. 1963. – С. 55–75.
 Смольянинова Л. А., Голубкова В. Ф. К методике исследования пыльцы // Докл. АН СССР. 1950. – Т. 75. – № 1. С. 125–126.
 Heklau H. & Roser, M. Delineation, taxonomy and phylogenetic relationships of the genus *Krasheninnikovia* (Amaranthaceae subtribe *Axyridinae*) // Taxon. 2008. – Vol. 57. – № 2. – P. 563–576.

УДК 640*780

© Л.И. Аткина, Г.В. Агафонова, С.В. Вишнякова

Сравнительная характеристика форм ели сибирской и европейской по типам ветвления

Л.И. Аткина, Г.В. Агафонова, С.В. Вишнякова

Уральский государственный лесотехнический университет, г.Екатеринбург, Россия
 E-mail: atkina@mail.ru galvilag@mail.ru svvish@rambler.ru

Spruce variform comparative characteristic by kinds of embranchment

L.I. Atkina, G.V. Agafonova, S.V. Vishniakova

Different kinds of spruce embranchment were used as an important diagnostic features. In the result of the study of spruce its provenance trial and measuring parameters of height, needle and sprouts in Ekaterinburg greenery were adduced.

Общеизвестно, что под влиянием определенных климатических и эдафических факторов физиологические особенности жизнедеятельности и морфологическое строение растений, обусловленные наследственностью, приобретают специфические черты. Поэтому размеры, морфология и анатомия различных органов считаются исключительно важными диагностическими признаками долгоживущих древесных растений (Луганский, Залесов, Щавровский, 1995; Тарханов, 1990; Тарханов, Щекалев, 2004; Тишечкин, 1987; Этверк, 1972).

Одним из наиболее интересных и малоизученных признаков внутривидовых форм ели европейской (*Picea abies* (L.) Karst.) и ели сибирской (*Picea obovata* Ldb.) является форма ветвления. В статье представлены результаты изучения морфобиологических особенностей форм ели, произрастающей в зеленой зоне г.Екатеринбурга. На основе инвентаризации установлено, что в посадках представлены три формы. Ель с гребенчатым типом ветвления кроны характеризуется горизонтальным расположением ветвей I порядка, от которых гребенчато свешиваются ветви II и последующего порядков. Щетковидный тип ветвления отличается тем, что ветви I и II порядка расположены горизонтально, ветви короче, чем у гребенчатого типа, а ветви III и последующих порядков отходят вверх, в стороны и вниз, ближе к стволу, образуя подобие щетки. Плосковетвистая форма выделяется неправильно широко-разветвленными горизонтальными ветвями I и последующих порядков.

Объектами изучения являлись географические культуры ели европейской и ели сибирской в массиве из 57 экотипов, расположенные в зеленой зоне города (Уральском учебно-опытном лесхозе УГЛТУ) и уличные посадки этих же видов. Возраст изученных деревьев составлял не менее 40 лет, так как именно к этому сроку проявляется морфотип дерева.

Установлено, что практически половина всех деревьев в географических культурах, независимо от происхождения представлена формой с плоским типом ветвления. – 47%. Доля экземпляров с щетковидной и гребенчатым типами ветвления составляет соответственно – 29 и 24%. Лучшим ростом в высоту отличаются деревья с гребенчатым типом ветвления. Так, различия по средней высоте между Карельским экотипом с гребенчатым типом ветвления и Смоленским с плосковетвистым составляли более 3 м.

К сожалению, в литературе нет данных по преобладанию форм ели во всех областях РФ. Но в найденных работах говорится, что тип ветвления в условиях географических культур и регионе естественного произрастания не совпадает. Так, например, в естественных насаждениях по данным С.Н.Тарханова и Р.В.Щекалева (2006) в условиях Европейского севера у ели преобладает щетковидная форма, в то время как в экотипе из Архангельска (географические культуры УУОЛ) доминирует плосковетвистая.

При одинаковых условиях выращивания экотипы с различной морфологической структурой показывают различные результаты сохранности и успешности роста. Сохранность экотипов с преимущественно щетковидным типом ветвления составляет более 83% (Калининградский лесхоз), по средней высоте – 8,6 м – экотип также находится в числе лидирующих.

На основании этих данных следует сделать вывод, что наиболее успешно развиваются экотипы с преимущественно щетковидным и гребенчатым типами ветвления из Карелии, Лахденпохского лесхоза, Костромского лесхоза, Ленинградской области – Капшинского лесхоза (средняя высота соответственно 9,4; 9,2; 8,8 м), а от использования семян из Белоруссии, Гомельского лесхоза; Ярославского лесхоза;

Шумячского лесхоза Смоленской области (средняя высота соответственно 6,7; 6,6; 6,2 м), имеющих преимущественно плоский тип ветвления, следует отказаться.

Изучение деревьев ели в уличных посадках г.Екатеринбурга показало, что экземпляры с разным типом ветвления различно реагирует и на антропогенные факторы. Для выявления влияния степени загрязнения на параметры хвои ели сибирской, растущей на улицах г. Екатеринбург с 2004 по 2006 г. были исследованы несколько экземпляров ели сибирской с плоским, щетковидным и гребенчатым типом ветвления одинакового возраста, произрастающих на одной улице, в двух зонах загрязнения выбросами автотранспорта: сильной и слабой (Аткина, Вишнякова, 2007). Рассматривался в первую очередь ассимиляционный аппарат дерева – хвоя (толщина, длина, площадь поверхности и периметр поперечного сечения хвоинки) в средней и нижней частях кроны. Все результаты статистически обработаны, в статье приводятся лишь достоверные данные.

Наибольшим средним периметром поперечного сечения в зоне сильного загрязнения в нижней части кроны обладает хвоя щетковидного типа – 2,18 мм, наименьшим – 1,77 – плоского.

В средней части кроны различия этого показателя более значительны. На расстоянии более 30 м от дороги периметр поперечного сечения хвои больше, чем на расстоянии 10 м, в 2006 г. – на 0,71 мм, в 2005 г. – на 0,58 мм, что составляет соответственно 26 и 21%.

Длина хвои в тех же условиях менялась следующим образом. Хвоя в средней части кроны длиннее хвои нижней части, и наиболее четко это проявляется у ели с плоским типом ветвления. Разница в показателях длины хвои в средней и нижней частях кроны деревьев ели данной морфологической формы, произрастающей на расстоянии более 30 м от автомагистрали, составляла в 2005 г. – 2,7 мм, в 2006 г. – 1,8 мм, что соответствует 16 и 11%. У деревьев других морфологических форм явных различий по длине хвои нет.

При сравнении площади поверхности хвои внутри морфологических форм отмечено её уменьшение у ели щетковидного типа при приближении к дороге. В 2005 г. эта разница составляла 2,32 мм² (7%), в 2006 г. – 7,32 мм² (18%).

У хвои ели гребенчатого типа ветвления приведённый параметр хвои не изменяется в зависимости от степени загрязнения.

По годам наблюдений установлено, что площадь поверхности хвои в нижней части кроны в 2006 г. больше, чем в 2005 году у деревьев ели с щетковидной и гребенчатой формами ветвления.

По результатам исследований хвои средней части кроны следует отметить, что на условия произрастания наиболее чутко реагирует хвоя ели с щетковидным типом ветвления.

Таким образом, расположение деревьев ели по отношению к автомагистрали, что отражается на степени загрязнения почвы и воздуха выбросами автотранспорта, влияет на отдельные параметры хвои по-разному, в зависимости от морфологических форм. Сравнение морфологических форм выявляет наибольшую реакцию на условия произрастания у деревьев ели с щетковидным типом ветвления как в нижней, так и в средней частях крон. Разница между параметрами хвои в средней и нижней частях крон также видна на примере ели с данным типом ветвления. Хвоя ели с гребенчатым типом ветвления имеет меньшие параметры по сравнению с хвоей других морфологических форм.

Из рассмотренных показателей наиболее реактивной, отражающей влияние степени загрязнения, является площадь поверхности хвои.

В течение четырех лет в двух зонах загрязнения (средней и слабой) обследовались участки произрастания ели сибирской с разным типом ветвления (щетковидным и нерегулярно-гребенчатым).

Установлено, что в зоне слабого загрязнения годичный прирост бокового побега 2-го порядка больше, чем данный показатель в зоне среднего загрязнения. У ели сибирской с нерегулярно-гребенчатым типом ветвления разница в показателе составляет от 1,4 до 3,5 см, то есть от 17 до 45%, соответственно. Деревья с щетковидным типом ветвления имеют различия в годичном приросте бокового побега от 1 до 3,4 см, то есть от 15 до 50%, соответственно.

Максимальный годичный прирост бокового побега у ели с нерегулярно-гребенчатым типом ветвления отмечен в 2006 г.: в зоне слабого загрязнения – 10,62 см, в зоне среднего загрязнения – 7,72 см. Минимальное значение показателя отмечено в зоне слабого загрязнения в 2004 г. – 7,05 см, в зоне среднего загрязнения в 2005 г. – 4,28 см.

У ели сибирской с щетковидным типом ветвления максимальный годичный прирост бокового побега 2-го порядка зафиксирован также в 2006 г.: в зоне слабого загрязнения он составляет 9,43 см, в зоне среднего загрязнения – 8,17 см. В 2005 г. отмечены минимальные значения годичного прироста: в зоне слабого загрязнения – 6,83 см; в зоне среднего загрязнения – 3,4 см.

Сравнение внутри одной зоны загрязнения данных годичного прироста бокового побега ели сибирской с разными типами ветвления показало, что у ели с гребенчатым типом ветвления изученный показатель больше, в среднем на 13%, чем у ели с щетковидным типом ветвления.

Средняя длина хвои ели с гребенчатым типом ветвления превышает длину хвои ели с щетковидным типом ветвления в среднем на 15%, независимо от зоны загрязнения. В зоне слабого загрязнения длина хвои больше, чем в зоне среднего у ели с нерегулярно-гребенчатым типом – на 12,6%, с щетковидным типом ветвления – на 10,6%.

На основании полученных результатов можно сделать вывод о том, что ели европейская и сибирская с плоским типом ветвления имеют наихудшие показатели при использовании как в условиях городского озеленения, так и в географических культурах на Среднем Урале.

Литература

- Аткина Л.И., Вишнякова С.В. Влияние выбросов автотранспорта на анатомические особенности хвои ели обыкновенной в условиях Екатеринбурга // Вестник МГУЛ – Лесной Вестник. – 2007. – № 8. – С. 4–7.
- Луганский Н.А. и др. Повышение продуктивности лесов. – Екатеринбург: Госкомитет РФ по высш. образованию, УГЛТА, 1995. 288 с.

- Тарханов С.Н. Изменчивость ели в географических культурах Коми АССР. Автореф. ... дис. канд. с.-х. наук. – М., 1990. – 18с.
- Тарханов С.Н., Шекалев Р.В. Внутривидовые формы хвойных устьевой области реки Северной Двины в условиях атмосферного загрязнения // Актуальные проблемы экологии: Матер. межд. конф. – Гродно, 2004. – С. 23.
- Тарханов С.Н., Шекалев Р.В. Полиморфизм ели на Европейском Севере России // Актуальные проблемы лесного комплекса: Сб. науч. тр. БГИТА. – Брянск, 2006. – Вып. 11.
- Тишечкин А.Н. Особенности роста и развития ели сибирской и европейской в зависимости от происхождения семян и климатических факторов на Среднем Урале. автореф. дис. канд. с.-х. наук : защищена 26.11.87 г. / А. Н. Тишечкин – Свердловск : 1987. – 22 с.
- Этверк И.С. Изменчивость ели обыкновенной в Эстонской ССР // Доклады ученых-участников Международного симпозиума по селекции, генетике и лесному семеноводству хвойных пород (г. Новосибирск, 19–25 июня 1972 г.). – Пушкино, 1972. – С. 107–116.

УДК 581.81 : 582.681.81

© В.Т. Бакулин

Размер волокон либриформа в древесине тополя душистого в зависимости от возраста дерева

В.Т. Бакулин

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, г. Новосибирск, Россия
E-mail: root@botgard.nsk.su

Size of libriform fibers in the wood of *Populus suaveolens* Fisch. depending on tree age

V.T. Bakulin

Variation of the habit of libriform fibers of *P. suaveolens* growing in the floodplains of some rivers in Siberia has been studied. Samples of the wood were taken from annual rings corresponding to 1-, 10-, 30-...and 350 year-old trees. Fiber length, diameter and wall thickness were determined. It was shown that fiber habit increased from the pith of the trunk to the bark, i.e. as the tree age increased. The sharpest increase happens during the first 10 years of a tree life. It was revealed that in the same annual ring fiber length decreased from the base of the trunk to the crown.

Волокна либриформа выполняют в основном физико-механическую функцию, обеспечивая растению необходимую прочность. Они составляют основную массу древесины и во многом определяют ее технические свойства. Габитус волокон имеет большое значение при использовании древесины в целлюлозно-бумажной промышленности. Значительная длина волокон позволяет изготавливать из тополей бумагу высокого качества.

Микроскопическое строение древесины тополя душистого (*Populus suaveolens* Fisch.), исследовано недостаточно. Так, из всех показателей, характеризующих волокна, лучше всего изучена их длина. Данные о диаметре и толщине стенки отсутствуют. Для измерения волокон в основном использовались 1-летние побеги, выращенные в питомниках (Богданов, 1960; Иванников, Ростовцев, 1965; Зархина, 1969).

Цель работы – определить изменчивость габитуса волокон либриформа (длины, диаметра и толщины стенки) в древесине тополя душистого в зависимости от возраста дерева.

Аналізу подвергнута древесина, взятая из естественных насаждений, произрастающих в поймах шести рек: р. Зeya, окрестность пос. Моховая падь (Амурская обл.). Днище распадка с зарослями леспедации, осины, березы и реже тополя душистого I-го класса бонитета. Возраст модельного дерева 40 лет, высота 19 м, диаметр ствола 33,5 см;

р. Зeya, ст. Призейская, 2 км от ж/д. моста. Открытый участок с песчаной почвой. Возраст дерева 30 лет, высота 15 м, диаметр ствола 23,5 см;

р. Слюдянка, 4 км выше пос. Слюдянка (Иркутская обл.). Состав насаждения 10 Тд*, полнота 0,7, класс бонитета I-II. Возраст модельного дерева 43 года, высота 16,2 м, диаметр ствола 25 см;

* Тд – тополь душистый, Б – береза, К – кедр сибирский, Е – ель сибирская, И – ива.

Таблица 1. Габитус волокон либриформа в древесине тополя душистого

| Возраст, лет | Ширина годичного кольца, мм | Габитус волокон, мкм | | |
|------------------------------------|-----------------------------|----------------------|------------|----------------|
| | | длина | диаметр | толщина стенки |
| Пойма р. Зeya, пос. «Моховая падь» | | | | |
| 1 | 3,5 | 544,4 ± 15,4 | 18,0 ± 0,4 | 1,7 ± 0,04 |
| 10 | 6,0 | 903,9 ± 18,4 | 24,2 ± 0,5 | 2,3 ± 0,05 |
| 30 | 4,5 | 1030,5 ± 18,0 | 26,8 ± 0,6 | 2,5 ± 0,05 |
| 40 | 3,0 | 1104,0 ± 18,6 | 27,6 ± 0,6 | 2,6 ± 0,05 |
| Пойма р. Зeya, ст. Призейская | | | | |
| 1 | 3,0 | 590,6 ± 15,2 | 19,2 ± 0,4 | 2,0 ± 0,04 |
| 10 | 6,0 | 997,6 ± 17,9 | 24,9 ± 0,5 | 2,3 ± 0,05 |
| 30 | 2,5 | 1098,9 ± 18,3 | 27,2 ± 0,6 | 2,6 ± 0,05 |
| Пойма р. Слюдянка | | | | |
| 1 | 2,0 | 524,0 ± 15,3 | 19,0 ± 0,4 | 1,7 ± 0,04 |
| 10 | 3,0 | 805,2 ± 18,0 | 24,6 ± 0,5 | 2,3 ± 0,05 |
| 30 | 2,0 | 987,5 ± 18,2 | 26,6 ± 0,6 | 2,6 ± 0,05 |
| 43 | 1,8 | 1078,6 ± 18,9 | 27,6 ± 0,6 | 2,6 ± 0,05 |
| Пойма р. Подосиновка | | | | |
| 1 | 2,0 | 505,2 ± 15,0 | 18,4 ± 0,4 | 1,8 ± 0,04 |
| 10 | 2,5 | 790,0 ± 18,0 | 23,0 ± 0,4 | 2,3 ± 0,05 |
| 28 | 5,0 | 914,0 ± 18,1 | 24,8 ± 0,5 | 2,5 ± 0,05 |
| Пойма р. Аносовка | | | | |
| 1 | 2,3 | 512,5 ± 15,1 | 18,6 ± 0,4 | 1,7 ± 0,04 |
| 10 | 3,0 | 858,3 ± 17,0 | 23,9 ± 0,5 | 2,4 ± 0,05 |
| 30 | 4,0 | 969,7 ± 18,3 | 26,7 ± 0,6 | 2,6 ± 0,05 |
| 50 | 2,5 | 1071,0 ± 18,4 | 28,0 ± 0,6 | 2,7 ± 0,05 |
| Пойма р. Переемная | | | | |
| 70 | 2,0 | 1139,4 ± 18,1 | 28,2 ± 0,7 | 2,6 ± 0,05 |
| 100 | 1,6 | 1154,6 ± 18,7 | 30,0 ± 0,7 | 2,8 ± 0,05 |
| 150 | 1,4 | 1167,2 ± 19,9 | 30,7 ± 0,7 | 2,8 ± 0,05 |
| Пойма р. Снежная | | | | |
| 300 | 1,3 | 1207,8 ± 21,5 | 30,8 ± 0,6 | 2,9 ± 0,05 |
| 350 | 1,2 | 1311,6 ± 22,5 | 31,9 ± 0,7 | 3,0 ± 0,05 |

р. Подосиновка (Бурятия), недалеко от автотрассы. Состав насаждения 6 Тд 2 Б 2 И, полнота 0,7, класс бонитета Ia. Возраст модельного дерева 28 лет, высота 14,8 м, диаметр ствола 22 см;

р. Аносовка (Бурятия). Состав насаждения 10 Тд ед. Б, полнота 1,2, класс бонитета Ia. Возраст модельного дерева 50 лет, высота 23 м, диаметр ствола 33 см;

р. Переемная (Бурятия). Состав насаждения 8 Тд 1 К 1 Б ед. Е, полнота 1,29, класс бонитета II. Возраст модельного дерева 150 лет, высота 26,5 м, диаметр ствола 80 см, внутри его гниль. Для анализа взят отрезок неповрежденной древесины;

р. Снежная, окрестность турбазы «Теплые озера» (Бурятия). Перестойный тополево-кедровый лес с примесью кедра и пихты II-го класса бонитета. Возраст модельного дерева 350 лет, высота 21 м (верхушка сломана), крона живая мощная, диаметром 17 м, диаметр ствола 194 см, внутри дупло, окаймленное гнилой древесиной. Для исследования собраны фрагменты древесины из периферийных слоев заболони.

Спилы сделаны с высоты ствола, равной 1,3 м от поверхности почвы. Образцы древесины брали на южной стороне ствола из средней части годичных колец, соответствующих возрасту 1, 10, 30, ... 350 лет. Для мацерации их кипятили в азотной кислоте с добавлением хлорновато-кислого калия. Полученную массу осторожно промывали дистиллированной водой и затем готовили препараты по методике А.А. Яценко-Хмельевского (1954). В качестве красителя применен слабый раствор сафранина. Число измерений по указанным возрастам для каждого типа элементов – 50.

Полученные данные показывают, что колебания в размерах волокон значительны. На одном и том же поперечном срезе ствола средняя длина их постепенно, но неуклонно увеличивается в направлении по радиусу от сердцевины к коре (т.е. с возрастом), причем наиболее резко (в 1,5–1,7 раза) это происходит в первые 10

Таблица 2. Изменчивость длины волокон либриформа и члеников сосудов в периферийном кольце 43-летнего дерева тополя душистого в зависимости от высоты ствола

| Элементы древесины | Высота ствола от уровня почвы, м | | |
|-------------------------|----------------------------------|--------------|--------------|
| | 1,3 | 8,1 | 12,2 |
| Волокна либриформа, мкм | 1078,6 ± 18,9 | 959,6 ± 19,5 | 757,1 ± 19,6 |
| % | 100 | 88,9 | 70,2 |
| Членики сосудов, мкм | 617,8 ± 12,3 | 534,4 ± 12,0 | 460,8 ± 14,3 |
| % | 100 | 86,5 | 74,6 |

лет жизни растения. В 30-летнем возрасте средняя длина волокон в 1,8–1,9 раза больше, чем в 1-летнем, в 40 лет этот показатель удваивается. В последующие годы наблюдается незначительное увеличение их длины (табл. 1).

Не обнаружена прямая связь между шириной годичного кольца и средней длиной волокон. Так, например, у тополя из поймы р. Зея в 10-летнем годичном кольце шириной 6 мм, длина волокон значительно меньше, чем в более узком 40-летнем, шириной 3 мм. Аналогичная картина наблюдается и на примере других деревьев. Это свидетельствует о том, что длина волокон обусловлена в основном не экологическими факторами, а генетическими особенностями.

Наблюдается некоторое увеличение длины волокон у деревьев из поймы р. Зея по сравнению с другими районами исследования. У этих образцов уже в 30-летнем годичном кольце средняя длина волокон достигает 1030–1099 мкм. У тополя-великана (350 лет) средняя длина их в периферийном годичном кольце равна 1311,6 мкм, а максимальная – 1684 мкм.

С увеличением длины волокон возрастает их средний диаметр, который в разном возрасте колеблется в пределах 18,0–31,9 мкм и толщина стенок – от 1,7 до 3 мкм. Замечено, что у волокон одного и того же диаметра толщина стенок варьирует.

По длине волокон в различные возрастные периоды тополь душистый уступает тополи черному и близок к тополи лавролистному (Бакулин, 2004, 2007).

В литературе имеются противоречивые сообщения о характере изменчивости длины волокон либриформа по высоте ствола. Некоторые исследователи отмечают, что в направлении от почвы к его вершине этот показатель в каждом отдельном годичном кольце увеличивается до определенной высоты, после которой остается постоянным или даже уменьшается (Чавчавадзе, 1992). По данным других авторов, с высотой дерева волокна становятся короче (Иванников, Ростовцев, 1965; Зархина, 1969).

Для изучения этого вопроса был использован тополь из поймы р. Слюдянка. Выявлено, что в периферийном годичном кольце, образовавшемся по всему дереву в один и тот же календарный год, длина волокон и члеников сосудов заметно уменьшаются с высотой ствола. Причем, на высоте 1,3 м от поверхности почвы длина их в 1,3–1,4 раза больше, чем на высоте 12,2 м (табл. 2).

Коэффициент вариации исследованных показателей габитуса волокон находится в пределах CV = 11–18 %, что по эмпирической шкале С.А. Мамаева (1972) оценивается как низкий и средний уровень изменчивости.

Литература

- Бакулин В.Т. Тополь лавролистный. – Новосибирск, 2004. – 124 с.
 Бакулин В.Т. Тополь черный в Западной Сибири. – Новосибирск, 2007. – 121 с.
 Богданов П.Л. Размеры древесных волокон у гибридных тополей // Лесной журн. 1960. – № 1. – С. 29–30.
 Зархина Е.С. Размеры древесных волокон тополей в Амурской области // Лесной журн. 1969. – № 6. – С. 149–150.
 Иванников С.П., Ростовцев С.А. Содержание целлюлозы и размеры древесного волокна у разных сортов тополей // Лесное хоз-во. 1965. – № 5. – С. 37–39.
 Мамаев С.А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений (на примере семейства Pinaceae на Урале). – М., 1972. – 284 с.
 Чавчавадзе Е.С. Атлас древесины и волокон для бумаги. – М., 1992. – 311 с.
 Яценко-Хмельевский А.А. Основы и методы анатомического исследования древесины. – М.–Л., 1954. – 337 с.

УДК 581.471

© Е.А. Васин, Н.П. Васильев, Г.А. Фирсов, Ю.С. Смирнов

Технические и качественные показатели плодов северных форм ореха грецкого (*Juglans regia* L.)

Е.А. Васин¹, Н.П. Васильев², Г.А. Фирсов², Ю.С. Смирнов²¹Музей-усадьба Л.Н. Толстого «Ясная Поляна», Щёкинский р-н, Тульская обл., Россия²Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург, Россия

E-mail: gennady_firsov@mail.ru nikkbotsad@mail.ru

Technical and qualitative peculiarities of fruits of northern forms of *Juglans regia* L.

E.A. Vasin, N.P. Vasiljev, G.A. Firsov, Yu.S. Smirnov

The detailed estimation of 42 forms of *Juglans regia* L. from non-traditional areas of cultivation of this valuable nut-producing tree (Leningrad, Moscow, Tula and Voronezh regions, republic of Belarus and Saint-Petersburg) is given.

Орех грецкий (*Juglans regia* L.) является ценной орехоплодной культурой (Соколов, 1951; Васин, 2002; Васильев, Васин, 2003; Васильев, Фирсов, Смирнов, 2006 и др.).

Совместные исследования, выполненные в музее-усадьбе Л.Н. Толстого «Ясная Поляна» Тульской области и Ботаническом саду Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН в Санкт-Петербурге, позволили выявить 6 образцов ореха грецкого округлой, 9 – вытянутой и 35 умеренно вытянутой формы. В результате технического анализа было установлено, что северные формы ореха имеют следующие характеристики (в среднем по 50-ти изученным выделенным формам):

– выход ядра: $45,3 \pm 1,33\%$; коэффициент вариации между зонами выращивания $V=12,1 \pm 2,14\%$; интервал изменчивости от 36,8 до 55,4%;

– средняя масса сухих орехов соответственно: $9,4 \pm 0,28$ г; $V=19,3 \pm 1,9\%$; 6,7–17 г;

– толщина скорлупы: $1,39 \pm 0,07\%$; $V=19,1 \pm 3\%$; 0,9–1,9 мм. Однако ввиду широкого диапазона этих признаков выделено 7 тонкокорых форм (толщина скорлупы 0,7–1,2 мм;), 4 формы с выходом ядра более 50%, 3 крупноплодные формы по массе плода (13,3–17 г). По объему выделено 9 крупноплодных форм (17,1–20 см³), в том числе: Яснопольский (18,0), Самохваловичский-2 (19,0), СПб№4, Дуэт (по 19,6), 6 очень крупноплодных ($V \geq 20$ см³), в том числе Аносовский (23,0), Память Минову (40,0). По выполненности ореха ядром (А, г/см³) лучшими из северных форм были 4 тульские: Станиславский (0,35), Старобасовский (0,33), Ивановский-1, Менделеевский (по 0,32) и 3 белорусские: 55–86С (0,34), №16, №19 (по 0,31). Среди воронежских, московских и петербургских отборов форм с высокой выполненностью ядра ($A \geq 0,3$) не выявлено. Лучшие показатели у следующих форм: Ставропольский (0,29), F₁ 11–11, F₁ 1–9 (по 0,27), БС МГУ (0,24), СПб№7 (0,26). Основная масса имеет среднее содержание ядра ($0,27 \pm 0,01$ г/см³, коэффициент вариации 16%, пределы изменчивости 0,16–0,34 г/см³). Высокий выход ядра у Тульского тонкокорого – в среднем 54,5%, у Тульского позднеспелого – 47–50%, Минских скороплодных 55–86С – 55,5%, 1–86С – 50,9%. У Кореновских орехов (Московская обл.) выход ядра от 45 до 57%. Лучшими из исследуемых форм г. Воронежа отмечены грецкий орех 1–8 – 47,6%, гибриды грецкого типа – 43,0–45,6%. Органолептические данные изучаемых форм по поверхности скорлупы изменялись от 1 до 4 баллов. С самой привлекательной поверхностью (почти гладкая, П1) отмечены: Аносовский, Ивановский-1, Тульский тонкокорый, 55–86С (по 4 балла), СПб№7, №19, №16 (по 3,5 балла). Самые непривлекательные орехи у формы Рудаковский (1 балл).

Большинство северных форм ореха по своему химическому составу близки к десертным. Однако ряд форм: Ивановский-1, Дуэт, F₁ 11–11, 11–86С, СПб№7, соответствуют всем параметрам (жиры – 61,2–63,4%, сумма белков и углеводов – 31–33,2%). Воронежский гибрид Память проф. Вересину можно отнести к техническим (масличным) сортам (70% жирного масла). Выделено 27 форм с содержанием белка выше 16%, из них особый интерес представляют: Апомикт – 2–6, 5–2 (по 22,0%), Яснополянский (21,3%), F₁ 2–26 (21,0%).

Почти все из обследованных северных форм ореха грецкого имеют повышенное содержание углеводов (более 16%), за исключением сорта Память проф. Вересину (7,9%), но только 5 из них содержат более 30% растворимых сахаров от общего числа углеводов: СПб №7 (39,9%), Ивановский-1 (39,4%), Старобасовский (30,4%). Самый высокий процент суммы всех углеводов у форм: 1–7,8 (30,2%), 1–3 (26,5%), П16–86С (23,8%), БС МГУ (23,4%) – см. табл. 1.

Таблица 1. Химический состав ядра форм ореха грецкого из мест нетрадиционного выращивания культуры (среднее за 2000–2002 гг.)

| Название сортоформы | Влажность, % | Содержание, % | | | | | |
|--|--------------|---------------|--------|-----------|------------------|------|-----------------------------|
| | | Жиров | Белков | Углеводов | | Золы | □ жиров, белков и углеводов |
| | | | | Всего | В т.ч. □ сахаров | | |
| <i>Воронежские формы ореха</i> | | | | | | | |
| F ₁ 1-28 | 3,5 | 61,2 | 15,5 | 16,6 | - | 3,2 | 93,3 |
| F ₁ -2-26 | 2,0 | 56,0 | 21,0 | 18,5 | - | 2,5 | 95,5 |
| F ₁ 14-19 | 2,5 | 61,2 | 16,2 | 17,0 | 4,7 | 3,0 | 94,4 |
| F ₁ 11-11 | 3,1 | 63,4 | 12,2 | 18,9 | 5,5 | 2,4 | 94,5 |
| F ₁ 5-15 | 4,2 | 70,0 | 15,7 | 7,9 | - | 2,3 | 93,6 |
| F ₁ 1-9 | 3,5 | 60,5 | 16,6 | 15,9 | - | 3,5 | 93,0 |
| 1-3 | 2,0 | 54,0 | 14,3 | 26,5 | - | 3,2 | 94,8 |
| 1-7,8 | 2,0 | 47,8 | 17,0 | 30,2 | - | 3,0 | 95,0 |
| 2-6, Апомикт | 2,3 | 50,0 | 22,0 | 22,2 | - | 3,5 | 94,2 |
| 5-2, Ставропольский | 2,5 | 52,0 | 22,0 | 20,5 | - | 3,0 | 94,5 |
| БС МГУ | 3,5 | 57,3 | 13,8 | 23,4 | 5,9 | 2,0 | 94,5 |
| <i>Орехи из БИН РАН (г. Санкт-Петербург)</i> | | | | | | | |
| СПб №2 | 3,5 | 57,3 | 17,2 | 19,8 | 5,6 | 2,2 | 93,3 |
| СПб №4 | 3,8 | 57,8 | 13,7 | 22,3 | 7,6 | 2,4 | 93,8 |
| СПб №5 | 3,7 | 58,3 | 12,3 | 25,0 | 5,3 | 0,7 | 95,6 |
| СПб №7 | 3,6 | 62,2 | 12,0 | 19,7 | 7,8 | 2,5 | 93,9 |
| <i>Белорусские формы ореха</i> | | | | | | | |
| Щучинский-1 | 3,2 | 57,0 | 14,8 | 21,5 | - | 3,5 | 93,3 |
| 1-69П | 3,2 | 58,2 | 16,6 | 20,0 | 4,1 | 2,0 | 94,8 |
| Самохваловичский-1 | 3,0 | 59,7 | 14,7 | 21,9 | 5,9 | 0,7 | 96,3 |
| 55-86 С | 3,2 | 57,9 | 18,0 | 18,5 | 3,9 | 2,4 | 94,4 |
| П16-86 С | 3,4 | 55,4 | 15,0 | 23,8 | 4,04 | 2,4 | 94,2 |

По результатам технического анализа среди северных форм ореха выделены 4 с выходом ядра более 50%: Тульский тонкокорый (54,2%), СПб №7 (54,5), Самохваловичский-2 (52,7%), 55-86 С (55,4%), семь тонкокорых (толщина скорлупы 0,8–1,2 мм): Тульский тонкокорый, СПб №7, СПб №16, СПб №19, 55-86 С, 11-86 С, Самохваловичский-2. Самые крупноплодные по объему ($V=19 \text{ см}^3$) – пять форм, из них Память Минову (40 см^3), Аносовский (23 см^3). Самые крупные по массе плодов: Память Минову (17 г), Белоцерковский (14,6 г), Ивановский-1 (13,4 г). 23 из 43 изученных по химическому составу форм являются лучшими по сумме жиров, белков и углеводов. Самый высокий показатель у: Самохваловичский-2 (96,3%), Шпанка (96%), СПб №5 (95,6%), 1-7,8 (95%). Незначительно уступают им по этому показателю тульские, петербургские и часть воронежских форм.

В результате изучения химического состава выявлено высокое содержание углеводов и белка у всех форм грецкого ореха. По вкусовым качествам «северные» орехи не уступают многим «южным» сортам и формам, их можно отнести к десертным из-за невысокого содержания жирного масла.

В итоге выполненного исследования расширена таблица климатипов мирового сортофонда этой культуры за счет более «холодных» климатипов из средней полосы и Северо-Запада России.

Литература

- Васильев Н.П., Васин Е.А. Характеристика интродуцированных видов рода *Juglans* L. // Биологическое разнообразие. Интродукция растений. Материалы Третьей Международ. науч. конф. (23–25 сентября 2003 г., Санкт-Петербург). – СПб., 2003. – С. 179–180.
- Васильев Н.П., Фирсов Г.А., Смирнов Ю.С. Интродукция видов рода *Juglans* L. в Ленинградской области // Роль ботанических садов в сохранении биоразнообразия растительного мира Азиатской России: настоящее и будущее. Материалы Всероссийской конференции, посвященной 60-летию Центрального сибирского ботанического сада. – Новосибирск: Сибтехнорезерв, 2006. – С. 49–50.
- Васин Е.А. Перспективные формы грецкого ореха для Тульской области // Доклады ТСХА. – М.: 2002. – Вып. 274. – С. 444–448.
- Соколов С.Я. Род 4. *Juglans* L. – Орех // Деревья и кустарники СССР. М.–Л.: Изд-во АН СССР. 1951. – Т. 2. – С. 230–250.

УДК 582.892 + 581.44 (571.63)

© Е.Г. Вернигора

Некоторые особенности устьичного аппарата интродуцируемой сосны сибирской в условиях южного Приморья

Е.Г. Вернигора

Горнотаежная станция им. В.Л. Комарова ДВО РАН, Приморский край, Россия

E-mail: kucher27@yandex.ru

Some features of the stomatal device of introduction *Pinus sibirica* in conditions of Primorye

E.G. Vernigora

For successful functioning the vegetative organism in conditions new to it adjusts processes of an exchange through transformation of fabrics of bodies, first of all integumentary fabrics of actively photosynthesizing leaves. We with use of microscopic technics have studied qualitative and quantitative morphological characteristics the stomatal device of needles of the first year introductions coniferous in comparison with natives in conditions of growth of southern Primorye region, is characteristic formed after change of weather conditions for the period of vegetation. As a result of work features of formation stomatal depending on ecological factors are certain.

Для успешного функционирования растительный организм в новых для него условиях настраивает процессы обмена через преобразование тканей органов, в первую очередь покровные ткани активно фотосинтезирующих листьев. Качественные показатели эпидермы хвойных деревьев менее подвержены изменению, а их количественные характеристики активно изменяются вслед за изменением погодных условий среды. Ранее на Дальнем Востоке были выполнены количественные измерения эпидермальных производных аборигенных видов в зависимости от условий освещения и высоты произрастания Г.Г. Бацамыгиной (1973), Г. И. Ворошиловой (1978, 1980), В.Д. Чернышевым (1996).

В течение 2007 г. с использованием микроскопической техники нами изучены количественные морфологические характеристики устьичного аппарата хвои первого года интродуцируемой сосны сибирской (“кедр” сибирский) (*Pinus sibirica* Rupr.) в сравнении с эндемичной сосной корейской (“кедр” корейский) (*Pinus koraiensis* Siebold et Zucc.) в условиях южного Приморья. Для выявления различий формирования плотности устьиц на хвое при дифференцированном освещении были выбраны объекты, растущие при полном освещении и в тени. Количество устьиц определяли из расчета на 1 мм² поверхности эпидермы (Чернышев, Воронина 1983; Вернигора 2002, 2008). Статистическая обработка данных осуществлена по методике Зайцева (1984). Для работы отобраны деревья в возрасте 42-45 лет северной экспозиции.

Ранее нами начатые исследования по количественному определению устьиц на единицу поверхности эпидермы хвойных видов (Вернигора, Чернышев 2003, Вернигора, Титова 2007) выявили зависимость плотности устьиц от степени освещенности и влажности среды, варьирующие в течение вегетации. Отмечена максимальная плотность устьиц для интродуцентов. Эндемичные виды имеют наименьшие показатели числа устьиц. В целом, освещенная хвоя верхних ярусов имеет большую плотность устьиц на единицу поверхности хвои в сравнении с теневой. В годы переувлажнения среды с частым прохождением циклонов и в периоды засухи количество устьичных образований изменяется в разной степени. Также надо учитывать роль восковых структур, заполняющих устьичные ямки, которые изменяют скорость испарения в зависимости от собственной влажности и морфологической структуры.

Сезонная периодичность роста хвойных регулируется совместным действием температуры и фотопериода (Федорков, 2007). Подрост сосны сибирской теневынослив, с возрастом требователен к свету. Освещенные молодые особи дают меньший прирост, чем растущие в притенении (Пак, 2007). По собранным данным литературы Н.А. Воробьевой и О.Г. Бендер (2001), с увеличением высоты отмечается как увеличение, так и уменьшение числа устьиц на единицу поверхности эпидермы листа хвойных. Для сосны сибирской в горах Алтая с повышением высоты произрастания количество устьиц не изменяется, но увеличивается плотность клеток мезофилла на одно устьице, наращивая ассимилирующую поверхность. Такое приспособление способствует лучшей фиксации углекислоты с увеличением высоты произрастания. Подобный эффект требует дополнительных исследований, но не исключается его проявление в пределах одного растительного организма, где степень влагонасыщенности приэпидермальных тканей может быть определяющим для диффузии CO₂.

Таблица 1. Плотность устьиц на хвое первого года *Pinus sibirica* и *Pinus koraiensis* в 2007 г.

| Растения | Время сбора материала | Средняя плотность устьиц на 1 мм ² поверхности хвои в различных условиях освещения кроны | |
|---|--------------------------|---|-------------------------------|
| | | Освещенная верхняя часть кроны | Затененная нижняя часть кроны |
| <i>Pinus sibirica</i> , освещенное дерево | июнь | 44,24 | 42,86 |
| | июль | 56,45 | 51,97 |
| | август | 62,45 | 62,80 |
| | октябрь | 43,96 | 45,26 |
| | среднее за период | 51,77 | 50,72 |
| <i>Pinus sibirica</i> , затененное дерево | июнь | 44,24 | 42,86 |
| | июль | 49,20 | 52,99 |
| | август | 53,74 | 52,80 |
| | октябрь | 50,20 | 49,82 |
| | среднее за период | 49,34 | 49,61 |
| <i>Pinus koraiensis</i> , освещенное дерево | июнь | 99,58 | 68,76 |
| | июль | 104,29 | 80,45 |
| | август | 89,98 | 66,27 |
| | октябрь | 93,53 | 68,99 |
| | среднее за период | 96,84 | 71,11 |
| <i>Pinus koraiensis</i> , затененное дерево | июнь | 74,06 | 47,10 |
| | июль | 65,70 | 54,49 |
| | август | 72,91 | 56,28 |
| | октябрь | 51,52 | 46,03 |
| | среднее за период | 66,04 | 50,97 |

Сосна сибирская, приуроченная в природе к относительно низкой влажности воздуха и высоковлажным почвам, при интродукции в Приморье вынуждена расти в течение более продолжительного вегетационного года с явным водным дефицитом в почве. Крайне неравномерное распределение осадков и маловлажные почвы характерны для дендрария Горнотаежной станции (Чернышев, 1995). Зависимость роста с недостатком воды в корнеобитаемом почвенном слое отражено на плотности устьиц этого вида (табл. 1).

Сумма осадковой влаги за летние месяцы вегетации в 2007 г. достигла лишь 55% уровня от среднемноголетних значений. Жесткий водный дефицит длился в течение активного роста хвои, приток прямой солнечной радиации был снижен частыми туманами. Плотность устьиц на хвое освещенного и теневого участков кроны сосны сибирской освещенных деревьев и растущих в тени нивелирована. Выравнивание количества устьиц на световой и теневой хвое, возможно, происходит из-за слабого развития кутикулярного слоя, легко пропускающего влагу. В результате, хвоя имеет увеличенную транспирацию через кутикулу, которая снижает оводненность тканей и пассивирует фотосинтетические процессы. В ходе наблюдений отмечено быстрое усыхание сорванной хвои сосны сибирской. Кроме этого взрослые особи имеют небольшую высоту (не более 5 м), не плодоносят, молодая хвоя верхнего яруса часто повреждается и частично усыхает.

Для сосны корейской, приспособленной расти с недостатком воды в почве и высокой влажностью воздушной среды, устьичная поверхность формируется в большей зависимости от притока солнечного света. Предположительно, у дальневосточных хвойных ксерофитов выработано адаптивное увеличение устьичной поверхности в периоды водного напряжения для дополнительного поглощения воды из насыщенного влагой воздуха. В годы обильных осадков это явление не наблюдается (Вернигора, Чернышев, 2002). Для сосны сибирской маловлажные почвы и продолжительный по времени вегетационный период оказывают угнетающее действие на рост в условиях интродукции (Полещук, 1993, Репин, Чернышев, 2000).

В итоге, в условиях интродукции южного Приморья отмечается медленное развитие деревьев *Pinus sibirica*, растущих как на освещенных участках, так и в тени. Уровень прямой инсоляции не влияет на формирование количества устьиц на развивающейся хвое. Одинаковые показатели плотности устьиц световой и теневой хвои выравниваются под воздействием водного дефицита в почве. Сосна сибирская в климате южной части Приморского края на маловлажных почвах может существовать как декоративная культура.

Литература

- Бацамыгина Г.Г. Морфологическое и анатомическое строение надземных органов подроста и взрослых деревьев основных лесообразующих хвойных пород Приморья в различных условиях произрастания: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Владивосток, 1973. – 19 с.
- Вернигора Е.Г. Формирование устьичного аппарата у некоторых хвойных растений дендрария Горнотаежной станции // Биологические исследования на Горнотаежной станции. – Владивосток, 2002. – Вып. 8. – С. 146–152.
- Вернигора Е.Г., Чернышев В.Д. Производные эпидермы как показатели адаптированности хвойных растений // Биологические исследования на Горнотаежной станции. – Владивосток, 2002. – Вып. 8. – С. 131–145.
- Вернигора, Е.Г., Титова М.С. Некоторые особенности устьичного аппарата интродуцируемых хвойных растений в условиях южного Приморья // Биологическое разнообразие. Интродукция растений. Материалы 4-й международной научной конференции 5–8 июня. – СПб., 2007. – С. 437–439.
- Вернигора Е.Г. Морфологические реакции эпидермы хвойных пород на изменение климатических условий роста // Вестник КрасГу. – Красноярск, 2008. – № 4. – С. 122–130.
- Вернигора Е.Г., Чернышев В.Д. Эпидермальные структуры как адаптивные признаки в оценке интродукции хвойных // Материалы 3-й международной научной конференции: Биологическое разнообразие, интродукция растений 25–27 сентября. – СПб., 2003.
- Воробьева Н.А., Бендер О.Г. Мезоструктура фотосинтетического аппарата кедров сибирского в горах Алтая // Вестник Башкирского университета. 2001. – № 2. – С. 19–21.
- Ворошилова Г.И. Строение эпидермиса листа основных лесообразующих хвойных пород Приморья // Биоценологические исследования на Верхнеуссурийском стационаре. – Владивосток, 1978. – С. 107–113.
- Ворошилова Г.И. Характеристика эпидермы листа дальневосточных хвойных // Ботан. исслед. на Дальнем Востоке. – Владивосток, 1980. – С. 3–9.
- Зайцев Г.Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. – М.: Наука, 1984. – 424 с.
- Пак Л.Н. Возобновление кедров под пологом леса в восточном Забайкалье // Лесоведение. 2007. №2. – С. 63–65.
- Полеицук В.А. О некоторых закономерностях микроклимата в бассейне Кривого Ключа Горнотаежной станции // Биологические исследования на Горнотаежной станции. – Уссурийск: ГТС ДВО РАН, 1993. – Вып. 1. – С. 49–57.
- Ретин Е.Н., Чернышев В.Д. Интродукция сосен в дендрарии Горнотаежной станции. – Владивосток: Дальнаука, 2000. – 145 с.
- Федорков А.Л. Адаптация хвойных пород к бореальному климату северной Европы // Лесоведение. 2007. – № 3. – С. 46–50.
- Чернышев В.Д. Влияние муссонного климата на рост и развитие растений в Приморье // Вестник ДВО РАН. 1995. – № 1. – С. 62–67.
- Чернышев В.Д. Принципы адаптации живых организмов (экологический аспект). – Владивосток: 1996. – 384 с.
- Чернышев В.Д., Воронина Л.Г. Изменение числа устьиц на хвое ели аянской и пихты белокорой в зависимости от высоты над уровнем моря // Воспроизводство лесных ресурсов Дальнего Востока. – Уссурийск, 1983. – С. 76–81.

УДК 581.5: 582.623.2: 581.44

© Н.А. Гашева

Биоморфологические и экологические особенности *Salix myrtilloides* L. из природного парка «Нумто»

Н.А. Гашева

ИПОС СО РАН, Тюмень, Россия
E-mail: nhob@mail.ru

The biomorphological and ecological features of a *Salix myrtilloides* L. from natural park «Numto»

N.A. Gasheva

Salix myrtilloides L. was investigated. It lives in a strip of the forest on a coast of the river Sjesyegan in natural park Numto. The park is located in northern part of the Tyumen area. *S. myrtilloides* in

these conditions is represented by low bushes (30-50 cm high). The stems, leaves of all cormuses on ramus were measured. These ramuses are characterized as an axes of the third order of branching. The measurements were used for drawing up of 14 indexes. These indexes were used for realization of the Cluster Analysis. The indexes are the structural characteristics of cormuses. The cormuses form three groups, which differ by parameters of indexes. The cormuses of each group differ by a parity of leaves quantity to length of a stem and by a parity of the sizes of the largest leaves to length of a stem.

Salix myrtilloides L. (ива черничная) – это вид широкого распространения. Эта ива произрастает от южных частей тундры до северных частей степной зоны Евразии (Беляева и др., 2006). Встречается в России, в странах северо-западной Европы, в Монголии, Китае, Японии, Сев. Америке (Морозов, 1966; Коропачинский, Востовская, 2002). Однако, есть сведения (Валягина-Малютина, 2004), что этот вид нуждается в охране; ива черничная включена в последнее издание Красной книги Тверской области. Некоторые морфологические признаки этого вида неоднозначно представлены в разных литературных источниках. Можно было бы предположить, что такие различия объективны и объясняются изменчивостью, обычной для широко распространённых видов. Еще Ч.Дарвин говорил, что: «Виды, наиболее процветающие, или, как их можно назвать, господствующие, – те, которые широко расселены, наиболее широко рассеяны по своей области и наиболее богаты особями, – чаще всего дают начало хорошо выраженным разновидностям, или, с моей точки зрения, зарождающимся видам» (Дарвин, 1987). Однако, будучи видом широкого распространения, ива черничная, как уже было сказано выше, всё же, не является господствующим видом, и, несмотря на «разноточения» по некоторым макроморфологическим признакам, воспринимается, в основном, как легко диагностируемый вид. Тем не менее, на некоторых территориях это вид практически не изучался ни с морфологической, ни с экологической точек зрения. К таким территориям относится природный парк Нумто, административно расположенный в Ханты-Мансийском АО Тюменской области, а по природному зонированию – в южной части северной тайги. Растительные сообщества этой особо охраняемой природной территории всё ещё остаются недостаточно изученными, поскольку местность её, представленная, в основном, болотно-озерковыми геосистемами, труднопроходима. Поскольку *S. myrtilloides* считается болотным видом, можно было бы предположить, что на территории природного парка «Нумто» этот вид будет широко представлен. Однако, экспедиции, систематически проводимые Институтом проблем освоения Севера СО РАН, начиная с 1999 г., выявили, что преобладающими из рода *Salix* на территории парка являются виды ив *S. lapponum* L., *S. dasyclados* Wimm. и *S. phyllicifolia* L., а растительные сообщества с участием *S. myrtilloides* встречаются редко. Поэтому была поставлена задача выявления и типизации таких растительных сообществ, изучения биоморфологических и некоторых экологических особенностей этого вида в разных типах растительных сообществ. По данным (1985 г) комплексного геоботанического исследования Тюменской области, растительные сообщества с участием ив встречаются реже в северной тайге (9,7%), чем в соседних подзонах редколесья и средней тайги (Ильина и др., 1985). Так, в средней тайге 19% выделенных типов растительных сообществ являются ивняками, а в подзоне редколесья – 25%. Наши исследования показали, что ивняки и ивосодержащие растительные сообщества приурочены к некоторым мезотрофным и эвтрофным болотам, а также к совершенно конкретным растительным сообществам заболоченных и некоторых прирусловых лесов. Большинство территорий парка заняты верховыми олиготрофными болотами, в которых ивы, будучи мезотрофами, не встречаются. Несмотря на то, что болотные комплексы составляют 63 % территории парка, менее 1/6 части этой заболоченной территории, т.е. около 10 % территории парка, могут быть представлены ивосодержащими болотными растительными сообществами. Леса занимают небольшую территорию парка. *S. myrtilloides* встречается в типах леса, наименее представленных здесь – в травяно-сфагновых кедровниках, узкие полосы которых встречаются вдоль рек (табл. 1). Проективное покрытие ивами в таких типах лесов – около 1%.

Биоморфологические особенности элементарных побегов *S. myrtilloides*, изучались на экземплярах, сбранных 23 июля 2008 г. в кедрово-берёзовом травяно-сфагновом лесу на левом берегу реки Сэсыюган. Эта полоса леса шириною около 70 м, вытянутая вдоль берега реки, представляла собой второй экологический уровень от уреза воды. Третий экологический уровень был представлен заболоченным редколесьем (отдалённо расположенные деревья *Pinus sylvestris* L. на сфагново-багульниковом болоте; в переходной от леса полосе – заросли *Betula nana* L.). В пределах первого экологического уровня наблюдались заросли *Salix lapponum*, а в напочвенном покрове преобладал *Calamagrostis langsdorffii* (Link) Trin. На исследованном участке леса (500x50 м) было обнаружено 15 кустов ивы черничной, высотой около 30-50 см. Куст ивы черничной представляет собой симподиально ветвящуюся систему побегов с акротонно-мезотонным типом продольной симметрии (Жмылёв и др., 2005). Ветви не прутьевидные, отходят от стволика почти под прямым углом (Беляева и

Таблица 1. Характеристика растительных сообществ с участием ивы черничной в ландшафтных комплексах парка «Нумто»

| Фитоценоз | Виды ив | Другие виды растительного сообщества | Место нахождения на территории парка |
|---|--|---|--|
| Кустарнич.- травяно- сфагновое, облесённое сосной и кедром болото | <i>S. lapponum</i> <i>S. myrtilloides</i> | <i>Pinus sylvestris</i> L., <i>P. sibirica</i> Du Tour, <i>Betula nana</i> L., <i>Ledum palustre</i> L., <i>Andromeda polifolia</i> L., <i>Chamaedaphne calyculata</i> (L.) Moench., <i>Vaccinium uliginosum</i> L., <i>Eriophorum vaginatum</i> L., <i>Scheuchzeria palustris</i> L., <i>Carex chordorhiza</i> Ehrh., <i>C. rostrata</i> Stokes., <i>C. rotundata</i> Wahlenb., <i>C. limosa</i> L., <i>C. canescens</i> L., <i>Drosera obovata</i> , <i>D. rotundifolia</i> , <i>Oxycoccus palustris</i> Pers., <i>Comarum palustre</i> L., <i>Menyanthes trifoliata</i> L., <i>Naumburgia thyriflora</i> (L.) Reichenb., <i>Sphagnum</i> sp., <i>Dicranium</i> sp. | Мезотрофное бугорковатое болото в зоне заказного режима в юго-восточной части парка |
| Ерниково- ивово- травяно- сфагновое болото | <i>S. myrtilloides</i> <i>S. lapponum</i> | <i>Betula nana</i> L., <i>Chamaedaphne calyculata</i> (L.) Moench, <i>Andromeda polifolia</i> L., <i>Oxycoccus palustris</i> Pers., <i>Vaccinium uliginosum</i> L.; <i>Menyanthes trifoliata</i> L., <i>Eriophorum vaginatum</i> L., <i>Carex chordorhiza</i> Ehrh., <i>C. rostrata</i> Stokes, <i>Polytrichum strictum</i> , <i>Sphagnum</i> sp. | Зона традиционного природопользования, долина р. Хорьеган |
| Ивняково- травяное болото | <i>S. dasyclados</i> <i>S. phylicifolia</i> <i>S. lapponum</i> | <i>Chamaedaphne calyculata</i> (L.) Moench, <i>Andromeda polifolia</i> L., <i>Oxycoccus palustris</i> Pers., <i>Vaccinium uliginosum</i> L.; <i>Menyanthes trifoliata</i> L., <i>Eriophorum vaginatum</i> L., <i>Utricularia minor</i> L, <i>Carex rostrata</i> Stokes, <i>C. limosa</i> L., <i>Polytrichum strictum</i> , <i>Sphagnum</i> sp. | Пересыхающее болото в зоне традиционного природопользования в долине р. Охтьеган. |
| Заболочен. березовый с кедром травяно- сфагновый лес | <i>S. myrtilloides</i> | <i>Betula pubescens</i> Ehrh., <i>Pinus sibirica</i> Du Tour, <i>Duschekia fruticosa</i> (Rupr.) Pouzar, <i>Betula nana</i> L., <i>Equisetum fluviatile</i> L., <i>Menyanthes trifoliata</i> L., <i>Comarum palustre</i> L., <i>Chamaedaphne calyculata</i> (L.) Moench., <i>Sphagnum</i> sp. | Водораздельная территория в (63° 25' 30" с. ш. и 71° 37' 45" в. д.). |
| Кедрово- берёзовый травяно- сфагновый лес | <i>S. myrtilloides</i> <i>S. lapponum</i> | <i>Pinus sibirica</i> Du Tour, <i>Pinus sylvestris</i> L., <i>Duschekia fruticosa</i> (Rupr.) Pouzar, <i>Betula nana</i> L., <i>Ledum palustre</i> L., <i>Chamaedaphne calyculata</i> (L.) Moench., <i>Oxycoccus palustris</i> Pers., <i>Equisetum fluviatile</i> L., <i>Calamagrostis langsdorfii</i> (Link) Trin., <i>Dactylorhiza hebridensis</i> (Bilmortt) Aver., <i>Sphagnum</i> sp. | Вост. граница рекреационной зоны на левом берегу р. Казым. Левый берег р. Сэсюган, 1 км от устья |
| Ивняк хвощевос- сфагновый | <i>S. myrtilloides</i> <i>S. lapponum</i> | <i>Equisetum fluviatile</i> L., <i>Calamagrostis langsdorfii</i> (Link) Trin. | Берег р. Палпайеган, сплавина; 63° 26' 117" с. ш. и 70° 37' 393" в. д., |

др., 2006). Для исследования производился отбор ветвей третьего порядка. Из этой системы побегов отчленились элементарные побеги. С помощью измерений и полученных из них индексов получали, соответственно, размерные и структурные характеристики побегов. Измерялась (в см) длина (L) и максимальная ширина (W_{mx}) каждой листовой пластинки, длина черешка (L_p), длина стебля (L_{st}), подсчитывалось количество листьев на каждом побеге (N_l) и определялось положение на стебле самого крупного листа (S_{lmx}) (по порядку метамера, к которому принадлежит этот лист, начиная от верхушки побега). Из измерений составлялись индексы, характеризующие побеги по соотношению разных измерений:

1. отношение длины черешка самого крупного на побеге листа к длине его листовой пластинки (L_p/L_{lmx});
2. отношение длины черешка листа расположенного на середине побега к длине его листовой пластинки (L_p/L_{lme});
3. среднеарифметическое значение показателей отношения длины черешка к длине листовой пластинки (L_p/L_{lma});
4. отношение максимальной ширины листовой пластинки к её длине у самого крупного листа (W_{mx}/L_{lmx});

5. отношение максимальной ширины листовой пластинки к длине у листа, расположенного на середине побега (W_{mx}/L_{lme});

6. среднеарифметическое значение показателей отношения максимальной ширины к длине листовой пластинки (W_{mx}/L_{lma});

7. отношение длины листовой пластинки самого крупного листа к длине стебля (L/Lst_{lmx});

8. отношение длины листовой пластинки у листа расположенного на середине побега к длине стебля (L/Lst_{lme});

9. отношение среднеарифметического значения длины листовой пластинки к длине стебля (L/Lst_{lma});

10. отношение максимальной ширины самого крупного листа к длине стебля (W_{mx}/Lst_{lmx});

11. отношение максимальной ширины листа расположенного на середине к длине стебля (W_{mx}/Lst_{lme});

12. отношение среднеарифметического значения длины листовой пластинки к длине стебля (W_{mx}/Lst_{lme});

13. отношение длины стебля к количеству листьев на нём – коэффициент сгущения листьев на стебле (Lst/Nl).

Все эти отношения выражались в процентах. Измерены 52 побега, получены описательные статистики каждого показателя. Количество листьев на побеге изменяется от 5 до 15. Наибольшее количество побегов было с 9 листьями. Самые крупные листья, как правило, располагаются у второго или третьего метамера. Размер междоузлий и почек увеличивается от основания побега до его верхушки (акротонный тип продольной симметрии), однако последнее междоузлие (или несколько последних) и самая верхняя почка меньше предыдущей, поэтому мы и определяем тип продольной симметрии элементарных побегов ивы черничной как акротонно-мезотонный. Индексы использовали как многомерный комплекс признаков при проведении кластерного анализа для классификации побегов. Все побеги кластеризируются в три группы (рис. 1). Главное отличие этих групп – показатель сгущения листьев на стебле (Lst/Nl). У группы побегов с наиболее редко расположенными листьями ($Lst/Nl = 80\%$) самые крупные по абсолютному значению листья, но отношение размеров самого крупного листа таких побегов к длине стебля меньше, чем в двух других группах (кластер 1 на рис.). Группа побегов с наиболее густым расположением листьев на стебле ($Lst/Nl = 20\%$) имеет самые маленькие абсолютные размерные характеристики побегов, однако отношение размеров самого крупного на побеге листа к длине стебля достигает 95% (кластер 2 на рис. 1). Третья группа – промежуточная (кластер 3 на рис. 1). Такие характеристики, казалось бы, отражают возрастные стадии побегов: самые молодые – это побеги второго кластера, самые «взрослые» – в первом кластере. Однако, побеги, относящиеся к каждой из этой групп, занимают определённое место в побеговой системе исследованного вида ивы. Побеги первого кластера появляются из самых верхних почек прошлогоднего годичного побега и стремятся занять почти вертикальное положение. При рассмотрении системы побегов ивы черничной ясно видно, что побеги второго кластера происходят из нижних почек прошлогоднего годичного побега. Побеги промежуточной группы – наиболее многочисленные, появляются также из верхних почек прошлогоднего годичного побега, но пространственно располагаются по-другому; представляют собой типичный элементарный побег, характерный для *S. myrtilloides*.

Литература

Беляева И.В. и др. Ивы Урала: атлас-определитель. – Екатеринбург: УрОРАН, 2006. – 173 с.

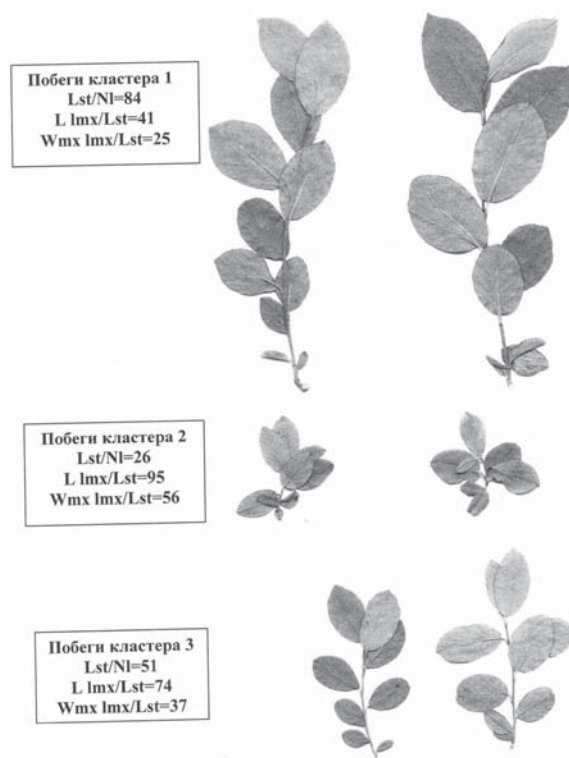


Рис. 1. Побеги *S. myrtilloides*, представляющие три группы побегов, отличающихся по структурным характеристикам.

- Валягина-Малюткина Е.Т. Ивы европейской части России. Иллюстрированное пособие для работников лесного хозяйства. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2004. – 217 с.
- Дарвин Ч. Происхождение видов путём естественного отбора: Кн. Для учителя. – М.: Просвещение, 1986. – 383 с.
- Жмылёв П.Ю. и др. Биоморфология растений: иллюстрированный словарь. – М., 2005. – 256 с.
- Ильина И.С. и др. Растительный покров Западно-Сибирской равнины. – Новосибирск: Наука, 1985. – 249 с.
- Коропачинский И.Ю., Встовская Т.Н. Древесные растения Азиатской России. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «Гео», 2002. – 707 с.
- Морозов И.Р. Определитель ив СССР и их культура. – М.: Лесная промышленность, 1966. – 254 с.

УДК 582.477.6 - 145:581.132(234.851)

© Н.В. Герлинг

Морфология, анатомия и пигментный комплекс хвои видов р. *Juniperus* на Урале

Н.В. Герлинг

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН Сыктывкар, Россия
E-mail: Gerling1@rambler.ru

Morphology, anatomy and pigment complex of needles species g. *Juniperus* in the North Ural

N.V. Gerling

The structure and pigmentary composition in the needles of *Juniperus communis* and *Juniperus sibirica*, growing on the European North-East is studied. *J. sibirica* has been presented by the life form elfin wood. In fir-tree association *J. communis* had the bush form. The *J. sibirica* had more developed integumentary tissue and smaller partial volume mesophyll, than *J. communis*. Needles *J. communis* contained more pigments, unlike other species.

Можжевельник обыкновенный и можжевельник сибирский относятся к одному из наиболее обширных родов сем. Cupressaceae (Ареалы ..., 1977). По мнению М.И. Исмаилова (1975)? представители рода *Juniperus* являются типично горными растениями, а образование равнинного вида (*J. communis* L.) является результатом интенсивного видообразования и экологической дифференциации можжевельников в период с плейстоцена и плейстоцена. Исследованиям морфо-анатомической структуры фотосинтетического аппарата *J. communis* и *J. sibirica* Burgsd. посвящены публикации Г.К. Долгой (1937), Н.В. Усенко (1984), Н.А. Михеевой (2002), С.Г. Князевой (2004), Р.А. Thomas et. al. (2007). Пигментному комплексу можжевельников посвящены единичные публикации (Харламова, 1998; Ходасевич, 1982).

Цель работы состояла в характеристике фотосинтетического аппарата видов рода *Juniperus*, произрастающих в разных экологических условиях таежной зоны.

Материал был собран в 2007 и 2008 гг. в еловых сообществах, на территории Ляльского лесозоологического стационара Института биологии Коми НЦ УрО РАН и в предгорьях и горных районах Северного Урала, в бассейне р. Илыч (рис. 1). Геоботаническое описание подлеска, травяно-кустарничкового ярусов фитоценозов проводили по методике (Полевая геоботаника, 1964). Латинские названия сосудистых растений даны по С.К. Черепанову (1995). Для определения массы хвои спиливали кусты можжевельника у основания стволиков, которые разделяли на фракции и высушивали. Для изучения морфо-структуры отбирали по 10 трехлетних побегов с разных особей каждой пробной площади. Для анатомических исследований побеги можжевельников фиксировались в растворе 70%-го спирта. Поперечные срезы хвои готовили на вибрационном микротоме для мягких тканей. Содержание пигментов определяли в ацетоновых вытяжках на спектрофотометре UV-1700 (Shimadzu, Япония). На территории Ляльского стационара *J. communis* произрастал в ельнике чернично-сфагновом, где древостой образован *Picea obovata* Ledeb. и *Betula pubescens* Ehrh., высотой 15,6–21,8 м. Подлесок представлен *Rosa acicularis* Lindl. и *J. communis* L. В травяно-кустарничковом ярусе присутствуют *Majanthemum bifolium* (L.) F.W. Schmidt и *Vaccinium myrtillus* L. Можжевельник обыкновенный, произрастающий под поло-



Рис. 1. Районы исследования: Ляльский лесозоологический стационар (62°17' с.ш., 50°40' в.д.) (А), предгорный район Северного Урала, в бассейне Верхней Печоры (62°03' с.ш., 58°28' в.д.) (Б), горный район Северного Урала, в бассейне Верхнего Илыча (63°09' с.ш., 59°01' в.д.) (В).

гом еловых фитоценозов, характеризовался жизненной формой куста. В предгорьях Урала можжевельник обыкновенный произрастал в ельнике долгомошном, образованном *Picea obovata* и *Betula pendula* Roth. высотой 18–20 м. В поясе березового криволеся доминировала *Betula tortuosa* Ledeb., в травяно-кустарничковом ярусе *Avenella flexuosa* (L.) Drey. и *Bistorta major* S.F. Gray. В поясе горных тундр единично встречались *Betula tortuosa*, деревья пихты сибирской (*Abies sibirica* Ledeb.) и ели сибирской (*Picea obovata*), в травяно-кустарничковом ярусе доминировали *Vaccinium myrtillus* L. и *Bistorta major* S.F. Gray. В гольцовом поясе среди россыпей камней произрастала *Vaccinium uliginosum* L. и кусты *J. sibirica*. Можжевельник сибирский на склонах Северного Урала был представлен разными жизненными формами – от прямостоячих кустов до куртин стлаников, занимающих обширные пространства склона. У можжевельника сибирского наблюдалось снижение массы стволиков и увеличение доли ассимиляционного аппарата в общей биомассе особи, по сравнению с *J. communis* (рис. 2). Хвоя можжевельника обыкновенного, произрастающего на территории стационара, сохраняется на побеге до 6 лет, в предгорьях до 7 лет. У можжевельника сибирского хвоя остается на побеге так-

же до 7 лет. Таким образом, в условиях гор срок жизни хвои можжевельника увеличивается.

В качестве основных признаков, отличающих можжевельник обыкновенный от сибирского, ботаниками признана длина и форма хвои, а также размер шишек (Коропачинский, Встовская, 2002; Adams, 2004). Хвоя можжевельника обыкновенного, произрастающего на территории стационара и предгорьях, составила 12.7–9.7 мм (рис. 3). Самая короткая хвоя была у *J. sibirica* (5.2 мм). Длина побега можжевельника обыкновенного больше, чем у можжевельника сибирского, однако охвоенность ниже. Эти виды различаются также по характеру прикрепления хвои к побегу; хвоя *J. communis* прикрепляется к побегу почти под прямым углом, а у *J. sibirica* под очень острым. Согласно данным Н.А. Михеевой (2005), длина хвои можжевельника обыкновенно-

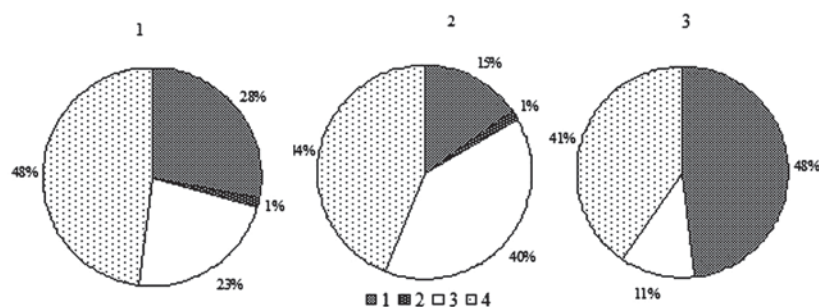


Рис. 2. Относительная масса (%) надземных органов *J. communis* в районе стационара (А), в предгорьях Северного Урала (Б) и *J. sibirica* в горах Северного Урала (В). 1 – хвоя живая, 2 – отмершая хвоя, 3 – ветки без хвои, 4 – стволики.

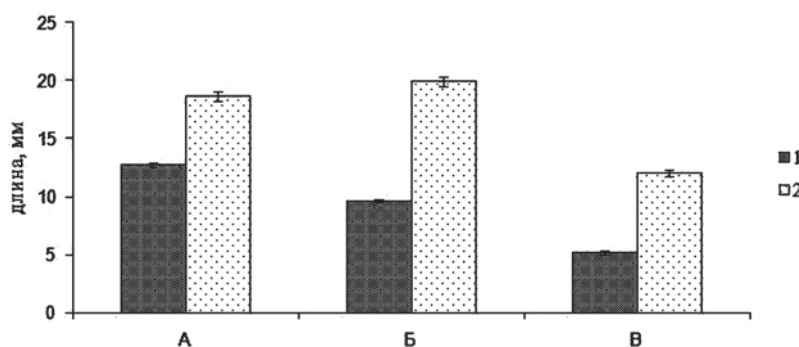


Рис. 3. Морфометрические характеристики *J. communis* в районе стационара (А), в предгорьях Северного Урала (Б) и *J. sibirica* в горах Северного Урала (В). 1 – длина хвои, 2 – длина побега.

го на территории Томского лесоболотного стационара Института леса им. В.Н. Сукачева СО РАН в условиях суходола составляла 12.4 мм, а в условиях заболачивания 12.7 мм. У *J. communis* из Хибин длина хвои составляла 7 мм, а у интродуцированных особей в питомнике Лесотехнической академии в Санкт-Петербурге увеличивалась до 9–11 мм (Долгая, 1937). Количественные характеристики анатомической структуры хвои у рассматриваемых видов также различаются (табл. 1). Парциальный объем смоляного канала в хвое *J. sibirica* увеличивался в 3 раза по сравнению с *J. communis*. По изменению соотношения между проводящей системой и тканями листа можно судить об отношении вида к влаге. По классификации Н.Д. Нестерович и Т.Ф. Дерюгина (1986) оба вида можжевельника являются мезофитами, но *J. sibirica* ближе к гигромезофитам, а *J. communis* – к мезофитам, подобно лиственнице Гмелина. Парциальный объем мезофилла наименьший у *J. sibirica*, а наибольший у *J. communis*. Толщина покровных тканей можжевельника сибирского выше чем у можжевельника обыкновенного, при этом толщина слоя эпидермы с кутикулой превышает толщину гиподермы. У можжевельника обыкновенного в ельнике чернично-сфагновом гиподерма толще эпидермы, а в предгорьях эти показатели имеют сходные величины. Вероятно у *J. sibirica* усиление развития покровных и механических тканей в хвое обеспечивает ей защиту в условиях низких температурах. По данным R.S. Dodd и M.M. Poveda (2003), длинная цепь алканов в кутикулярном воске хвои *J. communis* в Пиренеях, является адаптацией вида к снижению кутикулярной транспирации в период жаркого лета в низинах и низких температур на высокогорье. По данным З.К. Долгой (1937) у интродуцированных из Хибин особей можжевельника обыкновенного в питомник Лесотехнической академии наблюдается уменьшение кутикулярного слоя, толщины клеток эпидермы и слабое развитие гиподермы. Подобные изменения проявились и при интродукции *J. sibirica* из того же района, с той лишь разницей, что кутикула и эпидерма не претерпели изменений. Наибольшее содержание хлорофилла в хвое характерно для можжевельника обыкновенного, произрастающего на Ляльском стационаре (рис. 4), а в еловых сообществах в предгорьях Северного Урала. Минимальная концентрация пластидных

Таблица 1. Анатомические показатели хвои *J. communis* и *J. sibirica* в разных экотопах

| Показатель | <i>J. communis</i> | | <i>J. sibirica</i> |
|--|--------------------|-------------|--------------------|
| | А** | Б | В |
| Площадь поперечного среза хвои, мм ^{2*} | 0.15±0.003 | 0.16±0.003 | 0.15±0.002 |
| Парциальный объем (%): | | | |
| проводящего цилиндра | 8.4 ± 0.2 | 9.0 ± 0.2 | 8.5±0.2 |
| смоляного канала | 3.7 ± 0.4 | 6.8±0.3 | 9.5±0.3 |
| мезофилла | 61.2 ± 0.05 | 60.4 ± 0.06 | 53.3±0.08 |
| покровных тканей | 26.7 ± 0.09 | 23.8 ± 0.13 | 28.7±0.1 |
| Толщина эпидермы с кутикулой, мкм | 12.5 ± 0.1 | 14.3 ± 0.1 | 18.8±0.2 |
| Толщина гиподермы, мкм | 15.2 ± 0.2 | 14.2 ± 0.1 | 17.4±0.2 |

* - среднее значение со стандартным отклонением.

** - см.обозначения на рис. 1.

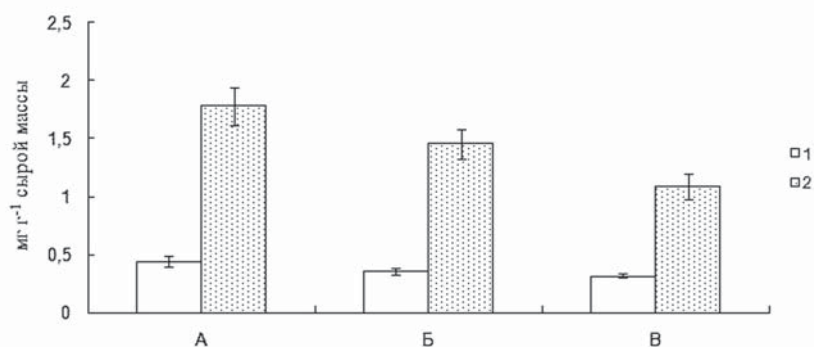


Рис. 4. Содержание каротиноидов (1) и суммы хлорофиллов (2) в хвое *J. communis* в районе стационара (А), в предгорьях Северного Урала (Б) и *J. sibirica* в горах Северного Урала (В).

пигментах выявлена у *J. sibirica*. Отношение суммы хлорофиллов к каротиноидам у *J. sibirica* составила 3,4, а у *J. communis* – 4,1. Возможно, что в горах при большой инсоляции усиливается защитная функция каротиноидов. По данным Э.В. Ходасевич (1982), в хвое можжевельника обыкновенного в среднем содержится 0,006 мг см⁻¹ суммы хлорофиллов.

Таким образом, снижение роста побегов и хвои, утолщение покровных тканей, снижение развития мезофилла и разное содержание пигментов в хвое отличает можжевельник сибирский. Это позволяет *J. sibirica* произрастать в условиях высокой инсоляции, сильных ветров и высокого снежного покрова в горах Урала.

Литература

- Ареалы деревьев и кустарников СССР. – Л., 1977. – №1. – 163 с.
- Горьшина Т.К. Фотосинтетический аппарат растений и условия среды. – Л., 1989. – 204 с.
- Долгая З.К. Влияние климата на анатомо-морфологические особенности хвои можжевельников // Тр. Ленинградского о-ва естествоиспытателей. 1937. – Вып. 2. – С. 249–295.
- Исмаилов М.И. Можжевельники СССР (Ботанико-географическое и систематическое исследование рода *Juniperus* L. в связи с его происхождением и эволюцией): Автореф. дис. ... док. биол. наук. – Ташкент, 1975. – 31 с.
- Князева С.Г. Опыт применения многомерных методов для определения таксономического положения *Juniperus sibirica* (Cupressaceae) // Бот. журн. 2004. – Т. 89. – № 2. С. 256–260.
- Козубов Г.М., Евдокимов А.М. Можжевельник в лесах Севера // Лесное хозяйство, 1965. – №1. – С. 57–69.
- Коропачинский И.Ю., Встовская Т.Н. Древесные растения Азиатской России. – Новосибирск, 2002. – С. 64–72.
- Михеева Н.А. Некоторые особенности морфологической изменчивости можжевельника обыкновенного (*Juniperus communis* L.) в гидроморфных условиях произрастания // Бот. исслед. в Сибири. – Красноярск. 2002. – Вып. 10. С. 199–205.
- Михеева Н.А. Морфолого-анатомические и кариологические особенности можжевельника обыкновенного (*Juniperus communis* L.) в гидроморфных и суходольных условиях произрастания: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Красноярск, 2005. – 18 с.
- Нестерович Н.Д., Дерюгина Т.Ф., Лучков А.И. Структурные особенности листьев хвойных. – Минск, 1986. – 143 с.
- Усенко Н.В. Деревья, кустарники и лианы Дальнего Востока. – Хабаровск. 1984. – 270 с.
- Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. – СПб., 1995. – 990 с.
- Харламова С.В. Внутрипопуляционная изменчивость можжевельника обыкновенного // Экология и генетика популяций. – Йошкар-Ола, 1998. – С. 314–316.
- Ходасевич Э.В. Фотосинтетический аппарат хвойных (Онтогенетический аспект). Минск, 1982. – 199 с.
- Adams R.P. Junipers of the world: The genus *Juniperus*. Vancouver, B.C., Trafford Publ., 2004.
- Dodd R.S., Poveda M.M. Environmental gradients and population divergence contribute to variation in cuticular wax composition in *Juniperus communis* // Biochem. Syst. Ecol., 2003. – № 31. – P. 1257–1270.
- Thomas P.A., El-Barghathi M. & Polwart A. Biological flora of the British Isles: *Juniperus communis* L. // Journal of Ecology 2007, 95. – P. 1404–1440.

УДК 582.475:581.4:57.017.3

© Н.В. Драган, Г.И. Драган, Н.М. Дойко

Некоторые особенности радиального прироста *Pinus sylvestris* L. в городских условиях

Н.В. Драган¹, Г.И. Драган², Н.М. Дойко¹¹Государственный дендрологический парк «Александрия» НАН Украины, Украина

E-mail dp.@magnus.kiev.ua

²Киевский областной институт последипломного образования педагогических кадров. Белая Церковь, Украина

E-mail cnp1@Kristti.Kiev.ua

Some of the features of the growth along the diameter of *Pinus sylvestris* L. in the city conditions

G.I.Dragan, N.V.Dragan, N.M.Doiko

There are reduced results of studying of the growth in the diameter of *Pinus sylvestris* L. in the city conditions. The high speed of the response of a pine on influence of stressful factors is revealed. Individual distinctions of reactions of a pine on damage by gas toxins are marked. Presence of certain tactics of survival of trees of a pine in stressful conditions is supposed.

Урбанизированная среда является неблагоприятной для подавляющего большинства древесных растений. Она служит источником многих видов стрессов, таких как вытаптывание, загрязнение грунтов тяжёлыми металлами, солями для ликвидации оледенения и др., атмосферы – различными газообразными оксидами и другими токсикантами (Флоров, 1998).

Следствием хронических стрессовых нагрузок является нарушение всех жизненных функций: снижение санитарно-оздоровительных свойств, ухудшение декоративности, сокращение продолжительности жизни растений.

В связи с этим большое распространение получили исследования по адаптации растений к негативным факторам существования в городе, выявление у них реакций, которые способствуют выживанию растений в экстремальных условиях, а также продлению их жизни (Зибцев, 1990; Илькун, 1978; Кулагин, 1980; Тарабрин, 1984). При этом под адаптациями понимают как кратковременные реакции ответы, так и генетические изменения, закреплённые природным отбором, которые обеспечивают стойкость к различным условиям внешней среды во время всего онтогенеза и обуславливают возможность существования отдельных индивидуумов и сохранения вида (Словарь ботанических терминов, 1984).

С 1996 г. нами изучались морфобиологические особенности *P. sylvestris* в условиях урбанизированной среды (Драган, 2005; Драган, Драган, 2005). В настоящей работе приводятся результаты исследований радиальных приростов *P. sylvestris* и их роль в адаптационной стратегии сосны в условиях города.

Известно, что дендрохронологические исследования применяются при индикации как природных так и антропогенных явлений (Ловелиус, 1979). В основу дендрохронологических исследований положен тот факт, что деревья, произрастающие в пределах небольшого района, величиной прироста сходно реагируют на изменения внешних условий. Годичное кольцо древесины, будучи показателем годичной ростовой активности дерева, как бы суммирует в величине абсолютного прироста воздействие погодных, экологических и внутренних организменных факторов на рост, что даёт возможность изучать реакции отдельных деревьев или их групп на воздействие каких-либо внешних факторов.

Исследования проводились в городе Белая Церковь Киевской области. Предметом исследований были городские внутриквартальные насаждения *P. sylvestris*, достигшие к моменту отбора проб 130-летнего возраста. Деревья сосны расположены по периметру церковного дворика, на высоком правом берегу реки Рось. Из факторов, неблагоприятно влияющих на жизнедеятельность сосны, следует отметить интенсивное вытаптывание и неблагоприятный гидрологический режим, влияние в прошлом промышленных выбросов заводов металлокерамики и химико-металлического, которые находились на расстоянии 250 и 500 м. Оба завода по характеру загрязнения относятся к очень вредным производствам. В настоящее время осталось 11 живых (от II до IV категорий состояния) и 4 свежесухостойных дерева. Таксационная характеристика насаждения: высота 12.5±0.28 м, диаметр ствола на уровне 1.3 м – 42.4±0.39 см, ширина проекции кроны – 4.6±0.06 м.

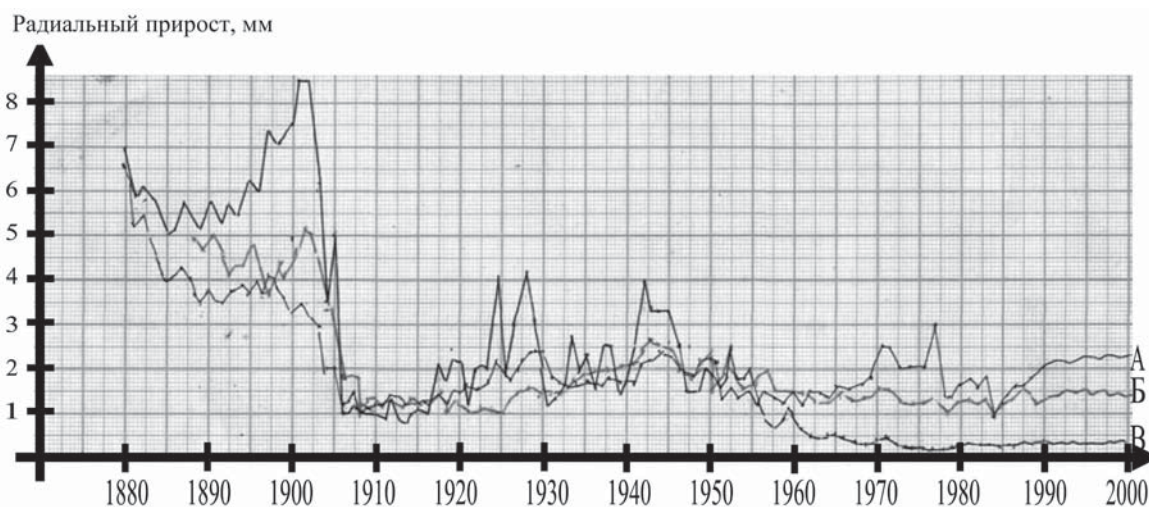


Рис. 1. Радиальный прирост у деревьев *P. sylvestris* разного жизненного состояния (А, Б – удовлетворительное, В – сухостой).

Образцы древесины для дендрохронологического анализа отбирали с помощью приростного бурава на высоте 1.3 м. Далее изучение кернов проводили согласно рекомендациям Н.В. Ловелиуса (1979). Измерение ширины годичных колец выполняли под микроскопом МБИ-3 в единицах шкалы окуляр-микрометра с точностью 0.05 мм. Измерения на кервах проводили от периферии к центру. Для получения более чётких границ поверхность образца смачивали глицерином с водой. Жизненное состояние растений определяли по шкале категорий состояния, принятой в лесной патологии (Санитарные правила в лесах Украины, 1995).

Изучение образцов древесины показало следующее. Все деревья сосны отреагировали на появление в среде промышленных фитотоксикантов более или менее резким сокращением радиальных приростов. По степени падения прироста нами выявлено три группы деревьев (Рис. 1). Первая группа деревьев (А) имела наименьшую величину годичных приростов в дострессовый период и характеризовалась наименее резким падением прироста (величина падения 2.5 мм). Для деревьев этой группы было характерным плавное, волнообразное варьирование (4 волны) приростов. При этом последние десятилетия отмечается также повышение годовых приростов. В настоящее время эти деревья относятся к наиболее жизнеспособным (II категория состояния).

Для деревьев второй группы (Б) был характерен более высокий уровень годичных приростов но и более резкое падение прироста под действием фитотоксикантов (около 4 мм). В дальнейшем динамика годичных приростов была относительно выравненной. Но в последнее десятилетие она была достоверно более низкой, чем у деревьев первой группы. В настоящее время эти деревья относятся к ослабленным, очень ослабленным и усыхающим (III-IV категории состояния).

Для деревьев третьей группы (В) с наибольшим радиальным приростом в дострессовый период было свойственно и наиболее резкое снижение радиального прироста («обвал» прироста) – 7.5 мм, совпавшее по времени с вводом в эксплуатацию завода. В последующие годы отмечалось несколько безуспешных попыток восстановления прироста. Экземпляры третьей группы, судя по общей амплитуде колебаний приростов, относились к очень реактивным типам. Для них также характерна длительная депрессия, когда уровень приростов снизился до критического – 0.05 мм (Ловелиус, 1979) и держался в таком состоянии несколько десятилетий. В настоящее время эти деревья относятся к свежесухостойным.

Результаты наших исследований приводят к ряду заключений:

- Для сосны характерна высокая скорость отклика на воздействие промышленных фитотоксикантов, это заметно по чёткой приуроченности зон падения радиального прироста к моменту ввода в эксплуатацию заводов химического профиля;
- Отмечаются групповые различия реакций сосны на повреждение фитотоксикантов;
- Наиболее устойчивыми и жизнеспособными оказались деревья, отличающиеся умеренными приростами в дострессовый период и возможно, поэтому, менее резкими реакциями прироста на стресс.
- Наименее жизнеспособными оказались деревья, характеризующиеся высоким уровнем радиальных приростов в дострессовый период, но и наиболее резкими реакциями на стресс.

Можно предположить, что различия в реакциях деревьев предопределены генетическими факторами. Очевидно, также можно говорить об определённых тактиках выживания деревьев в стрессовых условиях. Оптимальной явилась тактика, направленная на плавное снижение прироста и экономия имеющихся ресурсов у дерева.

Проведенные исследования свидетельствуют о существовании у сосны генетически обусловленных механизмов устойчивости к различным экстремальным техногенным факторам. Подтверждение этой особенности открывает возможности для целенаправленного селекционного процесса и создания стойких к факторам техногенной среды сосновых насаждений.

Литература

- Драган Н.В. Деякі особливості адаптації сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) до умов урбанізованого середовища // Проблеми збереження та збагачення біорізноманітності в умовах антропогенно зміненого середовища. – Дніпропетровськ, 2005. – С. 27–29.
- Драган Г.І., Драган Н.В. Некоторые особенности морфогенеза сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в связи с техногенным изменением ее среды обитания // Ботанические сады как центры сохранения биоразнообразия и рационального использования растительных ресурсов. – М., 2005. – С. 167–169.
- Зибцев С.В. Влияние загрязнения атмосферы выбросами тепловых электростанций на сосновые насаждения Левобережья УССР: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Днепропетровск, 1990. – 17 с.
- Илькун Г.М. Загрязнения атмосферы и растения. – Киев, 1978. – 246 с.
- Кулагин Ю.З. Лесообразующие виды, техногенез и прогнозирование. – М., 1980. – 115 с.
- Ловелиус Н.В. Изменчивость прироста деревьев. Дендроиндикация природных процессов и антропогенных воздействий. – Л., 1979. – 230 с.
- Санітарні правила в лісах України. – Київ, 1995. – 19 с.
- Словарь ботанических терминов. – Киев, 1984. – 308 с.
- Тарабрин В.П. Природа устойчивости растений к промышленным эксгулатам // Адаптация растений к экстремальным условиям среды. – Петрозаводск, 1984. – С. 90–97.
- Флоров А.К. Окружающая среда крупного города и жизнь растений в нём. – СПб., 1998. – 328 с.

УДК 674.038.1

© М.В. Ермакова

Пороки формы ствола и их связь с изменением плотности древесины у деревьев сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) первого класса возраста

М.В. Ермакова

Ботанический сад Уральского отделения РАН, 620134, г. Екатеринбург, Россия
E-mail: M58_07E@mail.ru

Defects of the form of a trunk and their link with change of density of wood for trees of Scotch pine (*Pinus sylvestris* L.) of first class of age

M.V. Yermakova

The features of various defects of the form of a trunk of trees of Scotch pine of first class of age, growing in natural and artificial dendrocenosis are investigated. The characteristics of group of trees by an amount, type, site of violations and change of density of wood in longitudinal direction are placed. It is shown, that the greatest influence on violation of normal change of density of wood renders a combination of change of monopodial and violation of one-trunk of tree.

При изучении формирования дендроценозов сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), одной из важнейших хвойных пород Уральского региона, необходима всесторонняя оценка всех их особенностей, включая имеющиеся пороки формы ствола (Вакин, Полубояринов, Соловьев, 1980). Пороки формы ствола, вызванные

действием абиотических и биотических факторов, по данным наших исследований, отмечаются у значительного числа (иногда до 60–70%) деревьев в естественных и искусственных (лесные культуры) дендроценозах сосны первого класса возраста лесной и лесостепной зоны Урала. Грубое механическое повреждение ствола в данном случае, не рассматривалось.

Оценку морфологических нарушений ствола сосны мы основывали на сравнении с биоморфологической архитектурной Rauh's моделью для рода *Pinus*, определяемой как: «модель дерева одноствольного, кронообразующего, поликарпического с пазушными соцветиями на ветвях кроны; формируется в результате ритмичного нарастания моноподиального ствола и ортотропных ветвей кроны» (Жмылев, Алексеев и др., 2002). Нами выделены следующие пороки формы ствола деревьев сосны первого класса возраста: нарушение моноподиальности ствола, когда происходит замена центрального одним из боковых побегов с переходом последнего на роль главного (смена побега) и нарушение одноствольности, когда имеются два или более побега, а центральный побег не выражен. Подобные пороки встречаются как по отдельности, так и в сочетании в различных частях ствола.

Особый интерес в данном случае представляют исследования характеристик деформации ствола, вызванной сосновым вертуном (*Melampsora pinitorqua* Rostr.), которые были проведены в 20–50-х гг. прошлого века П.Г. Трошаниным (1952). В его работах подробно рассмотрены характеристики 11 типов деформации стволиков, многие из которых, на наш взгляд схожи с теми, которые отмечены нами в естественных молодняках и искусственных дендроценозах сосны.

Возникает вопрос, какие пороки формы оказывают наиболее сильное воздействие на физические показатели древесины, в частности, на характер изменения базисной плотности (ρ_b) по стволу дерева в продольном направлении. Закономерности изменения $\rho_{b,по}$ стволу сосны в настоящее время достаточно хорошо изучены. Принято считать, что весь процесс формирования древесины контролируется кроной дерева. В зависимости от условий произрастания и особенностей строения кроны плотность в зоне кроны может уменьшаться или увеличиваться, по сравнению с комлевой частью. Однако, в молодняках сосны первого класса возраста, где это разделение еще достаточно четко не выражено, изменение плотности древесины в продольном направлении иное. Нашими предварительными исследованиями (Ермакова, 2007) установлено, что у деревьев, не имеющих повреждений, как в естественных, так и в искусственных дендроценозах возобновления, изменение ρ_b по стволу у сосны I класса возраста хорошо описывается уравнением 2-го порядка, при этом коэффициент детерминации (R^2), превышает величину 0,900.

В настоящей работе мы попытались осуществить на статистической основе методом кластерного анализа группировку деревьев сосны I класса возраста, выращенных в лесных культурах и естественных молодняках, по совокупности показателей: количество, тип, месторасположение пороков формы ствола и изменение ρ_b в продольном направлении по стволу от основания к вершине.

Согласно «Руководства...» (1968) участки, где производился отбор деревьев, располагались на территории Южнотаежного зауральского соснового и Лесостепного зауральского сосново-березового лесорастительных районов. В Южнотаежном (57°01' с.ш. 60°16' в.д.) деревья были отобраны в естественных молодняках (естественное возобновление) и на участке лесных культур (К 1), в Лесостепном зауральском (56°01' с.ш. 61°01' в.д.) – только на участке культур (К 2), поскольку здесь естественные молодняки отсутствовали. Общее количество деревьев с теми или иными пороками формы ствола составило в естественном возобновлении – 45, К 1 – 27 и К 2 – 30%. Всего методом случайной выборки было отобрано для исследований 55 деревьев в биологическом возрасте 9–14 лет, из них 27 без нарушений и 28 с различными пороками формы ствола.

Как в естественных, так и в искусственных дендроценозах, каждое отдельное дерево, естественно, имеет свои морфо-метрические характеристики, а кроме того, в нашем случае, они еще и несколько различались и по возрасту. Для сопоставимости при анализе качественных показателей брались данные, полученные в нижней, средней и верхней части ствола (табл. 1).

Отбор образцов древесины производился на общепринятых относительных таксационных высотах – 0, 1/4, 1/2 и 3/4 Н дерева, поскольку, как указывалось ранее (Маслаков, 1984) форма ствола – генотипически стабильный видовой признак, слабо связанный с размерами деревьев в молодняках и экологическими условиями их произрастания. Величины ρ_b в абсолютных значениях как у отдельных деревьев, так и по различным условиям произрастания, могут довольно заметно различаться. Для исключения этого при исследовании изменения плотности древесины использовались относительные показатели, выраженные в %, при этом ρ_b у основания (ρ_{b0}) принималось за 100%. Измерения величины ρ_b проводилось общепринятыми методами (Столяров, Полубояринов, Декастов, 1988)

У каждого дерева замерялись биометрические показатели: высота (Н) и диаметр на высоте груди ($D_{1,3м}$). Таксационные характеристики деревьев и абсолютные значения ρ_b приведены в табл. 2.

Таблица 1. Качественные показатели деревьев

| Характеристика | Описание |
|-------------------|---|
| Тип | 1. Нет нарушений |
| | 2. Нарушение моноподиальности (смена побега) |
| | 3. Нарушение одноствольности (многовершинность) |
| | 4. Сочетание нарушения моноподиальности и нарушения одноствольности |
| Месторасположение | 1. Нет |
| | 2. Верхняя часть |
| | 3. Середина |
| | 4. Нижняя часть |
| | 5. Середина – верхняя часть |
| | 6. Нижняя часть – верхняя часть |
| | 7. Нижняя часть – середина |
| | 8. Нижняя часть – середина – верхняя часть |

Статистическая обработка всех полученных материалов велась с помощью пакета программ STATISTICA 6.

Первоначально группировку проводили с использованием различных мер сходства и правил объединения и строили дендрограммы (рис. 1, 2 и 3). В результате в качестве меры сходства принято евклидово расстояние, а для иерархического объединения кластеров – метод Уорда. Для контроля количество кластеров, выделенных на дендрограмме, закладывалось в кластер-анализ *k*-means с использованием опции первоначально максимальных расстояний между центрами кластеров. Воспроизводимость кластер-анализа, выполненного различными способами, считается одним из основных критериев качества группировки (Халафян, 2007).

По характеристикам количества, типа, места морфологических нарушений и величины % p_b на 1/4, 1/2 и 3/4 высоты дерева деревья естественного возобновления разделились на 5, К 1 на 4 и К 2 на 3 кластера. Разница в количестве кластеров для естественного возобновления и лесных культур объясняется специфическими особенностями самих объектов. Подгруппы, которые просматриваются во всех кластерах, скорее всего, связаны с морфо-метрическими особенностями отдельных деревьев. По характеристикам нарушений и изменению плотности древесины ствола, выделить несколько отдельных групп деревьев (табл. 3).

Особенностью деревьев из естественного дендроценоза было наличие двух отдельных групп деревьев без нарушений. В одной группе от основания к вершине происходило значительное снижение p_b , а в другой это изменение было менее выраженным. Возможно это объясняется тем, что в свое время у деревьев также произошла единичная смена побега, которая в настоящее время уже нейтрализовалась, внешне не проявляется и может быть определена только на поперечных спилах мутовок. Подтверждением этому могут служить группы : 4, 5 в естественном возобновлении, 4 – в К 1 и 1 – в К 2. У деревьев этих групп отмечено от 1 до 3 (в

Таблица 2. Характеристика исследованных деревьев

| Показатели | Статистики | | |
|--|----------------|----------------|----------------|
| | Естественное | К 1 | К 2 |
| Деревья без пороков формы ствола | | | |
| Высота, см | 271,7 ± 17,09 | 350,2 ± 19,07 | 528,1 ± 15,50 |
| Д _{1,3 м} , см | 2,7 ± 0,32 | 4,2 ± 0,39 | 4,4 ± 0,20 |
| ρ _{б.о.} , г/см ³ | 0,402 ± 0,0073 | 0,388 ± 0,0097 | 0,422 ± 0,0061 |
| ρ _{б.н.} , г/см ³ | 0,337 ± 0,0039 | 0,325 ± 0,0038 | 0,353 ± 0,0048 |
| ρ _{б.пн.} , г/см ³ | 0,308 ± 0,0037 | 0,298 ± 0,0035 | 0,309 ± 0,0044 |
| ρ _{б.пн.} , г/см ³ | 0,289 ± 0,0042 | 0,284 ± 0,0054 | 0,281 ± 0,0052 |
| Деревья с пороками формы ствола | | | |
| Высота, см | 246,1 ± 12,25 | 295,4 ± 12,16 | 453,7 ± 13,71 |
| Д _{1,3 м} , см | 2,1 ± 0,22 | 2,9 ± 0,24 | 4,0 ± 0,35 |
| ρ _{б.о.} , г/см ³ | 0,389 ± 0,0093 | 0,348 ± 0,0101 | 0,404 ± 0,0028 |
| ρ _{б.н.} , г/см ³ | 0,348 ± 0,0068 | 0,339 ± 0,0098 | 0,345 ± 0,0084 |
| ρ _{б.пн.} , г/см ³ | 0,339 ± 0,0087 | 0,358 ± 0,0125 | 0,345 ± 0,0146 |
| ρ _{б.пн.} , г/см ³ | 0,329 ± 0,0076 | 0,342 ± 0,0062 | 0,328 ± 0,0108 |

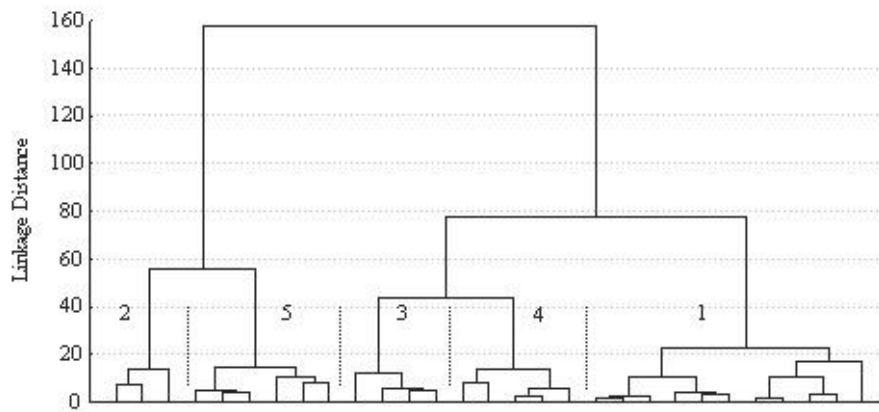


Рис. 1. Естественное насаждение. Дендрограмма объединения деревьев (1, 2 и т.д. – номера кластеров).

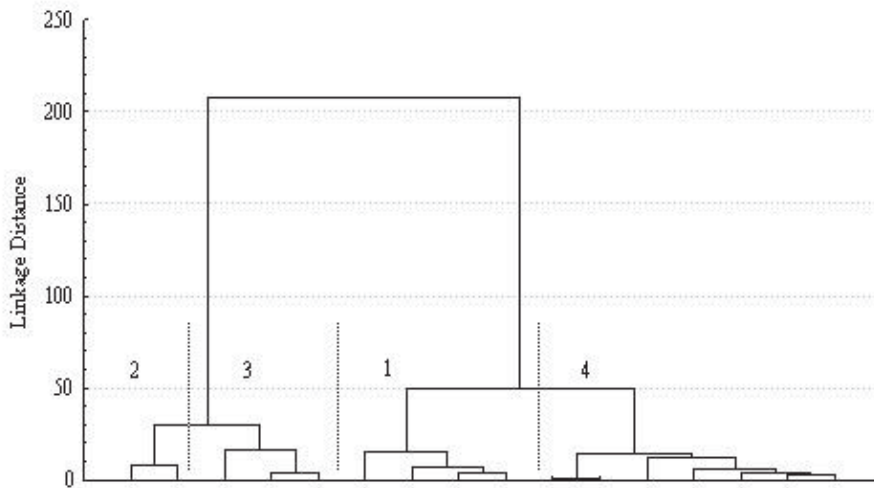


Рис. 2. Искусственное насаждение К 1. Дендрограмма объединения деревьев (1, 2 и т.д. – номера кластеров).

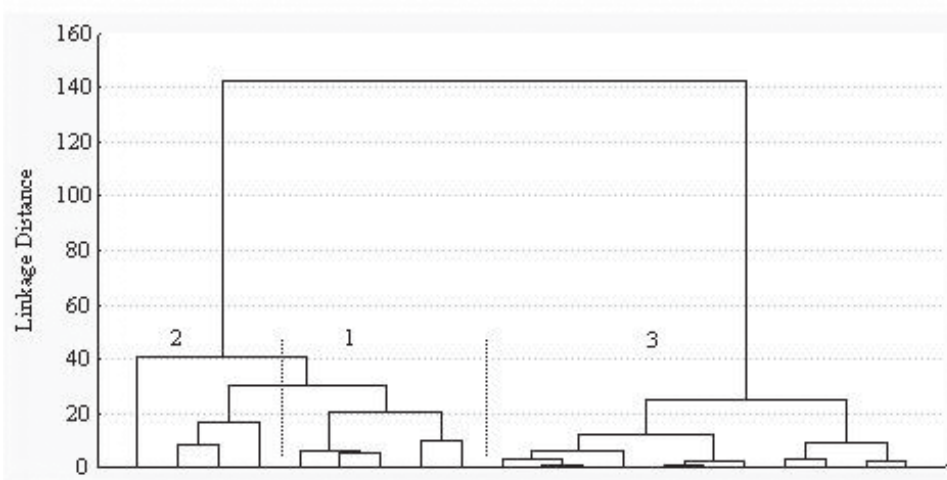


Рис. 3. Искусственное насаждение К 2. Дендрограмма объединения деревьев (1, 2 и т.д. – номера кластеров).

Таблица 3. Характеристика отдельных кластеров деревьев

| № кластера | Тип и месторасположение нарушений | Среднее количество нарушений на 1 дерево |
|--------------------------|--|--|
| Естественный дендроценоз | | |
| 1 | Нет нарушений | 0 |
| 2 | Смена побега и нарушение одноствольности в нижней, на середине и в верхней части ствола | 2,7 |
| 3 | Нет нарушений | 0 |
| 4 | Смена побега в нижней или в верхней части ствола | 1,6 |
| 5 | Смена побега на середине или в верхней части ствола | 1,7 |
| К 1 | | |
| 1 | Нет нарушений | 0 |
| 2 | Смена побега и нарушение одноствольности в нижней части, середине и верхней части ствола | 3,0 |
| 3 | Смена побега и нарушение одноствольности на середине ствола | 1,3 |
| 4 | Смена побега в нижней или верхней части ствола | 1,3 |
| К 2 | | |
| 1 | Смена побега в нижней или на середине или в верхней части ствола | 1,4 |
| 2 | Смена побега и нарушение одноствольности в нижней, середине и верхней части ствола | 2,0 |
| 3 | нет нарушений | 0 |

Таблица 4. Изменение плотности древесины в продольном направлении у деревьев отдельных кластеров

| Н отн. | Естественное | | | | | К1 | | | | К2 | | | | |
|--------|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | № кластера | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| Н0 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Н1/4 | 85 | 99 | 80 | 80 | 87 | 97 | 97 | 80 | 87 | 87 | 88 | 82 | 91 | |
| Н1/2 | 80 | 93 | 70 | 72 | 86 | 97 | 112 | 72 | 80 | 77 | 81 | 71 | 90 | |
| Н3/4 | 74 | 96 | 63 | 71 | 82 | 96 | 103 | 67 | 77 | 69 | 76 | 65 | 89 | |

среднем 1,4–1,7 на одно дерево) случаев смены побега в разных частях ствола, а характер изменения ρ_b близок к не имеющим повреждений. Внешний морфологический облик таких деревьев на момент их отбора практически нормализовался.

Наиболее сильное отклонение от нормального изменения ρ_b (табл.4) отмечено в тех группах, у деревьев которых отмечена неоднократная смена побега в разных частях ствола, которая сопровождается нарушением одноствольности (группа 2 в естественном возобновлении, 2-3 в К 1 и 2 в К 2). Именно такие деревья можно считать наиболее поврежденными. Из всего числа аномальных к наиболее поврежденным у естественного возобновления относилось 21, в К 1 – 42 и в К 2 – 33% деревьев.

По результатам исследований считаем возможным сделать следующие выводы:

1. Наибольшие нарушения физических свойств древесины деревьев сосны I класса возраста вызывает сочетание смены побега с нарушением одноствольности в различных частях ствола.
2. Деревья сосны, имеющие единичную смену побега в различных частях ствола, по физическим характеристикам древесины близки к деревьям не имеющим повреждений.
3. Деревья сосны I класса возраста, имеющие 1-2 смены побега, следует убирать только, если необходимо значительно уменьшить густоту насаждения, а в остальных случаях, особенно при недостаточном количестве деревьев, их можно оставлять.
4. Деревья, у которых наблюдается неоднократная смена побега и нарушение одноствольности, должны удаляться в обязательном порядке.

Литература

- Вакин А.Т., Полубояринов О.И., Соловьев В.А. Пороки древесины. – М., 1980. – 112 с.
 Жмылев П.Ю., Алексеев Ю.Е., Карпухина Е.А., Баландин С.А. Биоморфология растений. – М., 2002. – 240 с

- Трошанин П.Г. Сосновый вертун и борьба с ним. – М–Л., 1952. – 46 с.
- Ермакова М.В. Плотность древесины деревьев, выращенных из тератоморфного посадочного материала // Матер. докладов Урало-Сибирской науч.-практ. конф. «Научно-промышленная политика и перспективы развития Урала и Сибири». – Екатеринбург, 2007. – С. 351.
- Руководство по проведению лесовосстановительных работ в государственном лесном фонде Урала. – М., 1968. – 101 с.
- Маслаков Е.Л. Формирование сосновых молодняков. – М., 1984. – 168 с.
- Халафян А.А. STATISTICA 6. Статистический анализ данных. – М., 2007. – 512 с.
- Столяров Д.П., Полубояринов О.И., Декатов А.А. Использование кернов древесины в лесоводственных исследованиях: Методические рекомендации. – Л., 1988. – 43 с.

УДК 581.4

© А.С. Коляда

Число и расположение листовых следов в листовых рубцах лиственных древесных растений Приморского края

А.С. Коляда

Уссурийский государственный педагогический институт, 692533 г. Уссурийск, Приморский край, Россия
E-mail: a.s.pinus@mail.ru

Number and arrangement of leaf traces in leaf scars of deciduous arboreal plants of Primorye Territory

A.S. Kolyada

Number and arrangement of leaf traces in leaf scars of deciduous arboreal plants of Primorye Territory is discussed in the paper. 55 species from 10 families have single leaf trace, 116 species from 14 families – 3 leaf traces, 4 species from 2 families – 5 leaf traces, 39 species from 12 families – numerous leaf traces. Single leaf trace is located in the centre of leaf scar mainly; three leaf traces – along middle line of the leaf scar or in its angles; numerous leaf traces are located along middle line of leaf scar or may form curved line or groups.

Сведения о морфологии древесных растений в зимний период могут найти применение в систематике растений (для разграничения видов) и лесном хозяйстве (ряд ресурсоведческих и лесостроительных работ – отведение лесосек для последующих рубок, заготовка лекарственного сырья – проводится в зимнее время).

Литература о морфологии надземных частей древесных растений Дальнего Востока в зимний период немногочисленна (Дуплищев, Гукова, 1993; Симонова и др., 1996; Коляда, Фролов, 2003 и др.).

Определение древесных растений в зимнее время проводится главным образом с использованием морфологических особенностей почек и покровных тканей ствола. Однако в ряде случаев особое значение приобретают признаки листового рубца, в т.ч. число и расположение листовых следов. Они могут служить дополнительными критериями при идентификации древесных растений. Листовые следы представляют собой остатки оборванных при листопаде проводящих пучков (Федоров и др., 1962).

У большинства древесных растений Дальнего Востока листовые следы отчетливо заметны, лишь у некоторых видов (*Robinia pseudoacacia* L.* , *Vitis amurensis* Rupr., *Abelia coreana* Nakai) они визуальны неразличимы.

Число листовых следов различно.

Один листовой след имеется у 55 видов древесных растений из семейств *Actinidiaceae* Hutch. (*Actinidia* Lindl.), *Ericaceae* Juss. (*Ledum* L., *Rhododendron* L., *Cassiope* D. Don, *Andromeda* L., *Chamaedaphne* Moench, *Arctous* (A. Gray) Niedenzu, *Vaccinium* L., *Oxycoccus* Hill., *Chimaphila* Pursh), *Empetraceae* S.F. Gray (*Empetrum* L.), *Diapensiaceae* Lindl. (*Diapensia* L.), *Euphorbiaceae* Juss. (*Securinega* Comm. ex Juss.), *Rosaceae* Juss.

* Латинские названия таксонов приводятся по сводке «Сосудистые растения советского Дальнего Востока» (1985-1996).

(*Pentaphylloides* Duham., *Spiraea* L., *Prinsepia* Royle), *Fabaceae* Lindl. (*Caragana* Fabr., *Lespedeza* Michx.), *Celastraceae* R. Br. (*Euonymus* L.), *Solanaceae* Juss. (*Lycium* L.), *Thymelaeaceae* Juss. (*Daphne* L.).

Три листовых следа имеется у 116 видов семейств *Schisandraceae* Blume (*Schisandra* Michx.), *Aristolochiaceae* Juss. (*Aristolochia* L.), *Berberidaceae* Juss. (*Berberis* L.), *Betulaceae* S.F. Gray (*Betula* L.), *Salicaceae* Mirb. (*Chosenia* Nakai, *Salix* L.), *Ulmaceae* Mirb. (*Ulmus* L.), *Grossulariaceae* DC. (*Grossularia* Mill., *Ribes* L.), *Rosaceae* (*Physocarpus* Maxim., *Sorbaria* (Ser. ex DC.) A. Br., *Micromeles* Decne., *Cotoneaster* Medik., *Crataegus* L., *Malus* Mill., *Pyrus* L., *Rubus* L., *Rosa* L., *Padus* Mill., *Cerasus* Mill., *Microcerasus* (Srach.) Webb, *Armeniaca* Scop., *Prunus* L.), *Fabaceae* (*Maackia* Rupr. et Maxim., *Amorpha* L.), *Aceraceae* Juss. (*Acer* L.), *Rhamnaceae* Juss. (*Rhamnus* L.), *Hydrangeaceae* Dum. (*Deutzia* Thunb., *Philadelphus* L.), *Cornaceae* Dum. (*Swida* Opiz), *Caprifoliaceae* Juss. (*Lonicera* L., *Weigela* Thunb., *Viburnum* L., *Sambucus* L.), *Myricaceae* Blume (*Myrica* L.).

Пять листовых следов имеется у 4 видов семейств *Rosaceae* (*Sorbus* L.), *Fabaceae* (*Pueraria* DC.).

Больше пяти листовых следов имеют 39 видов семейств *Menispermaceae* Juss. (*Menispermum* L.), *Fagaceae* Dum. (*Quercus* L.), *Betulaceae* (*Alnus* Mill., *Duschekia* Opiz, *Carpinus* L., *Corylus* L.), *Salicaceae* (*Populus* L., *Toisusu* Kimura), *Tiliaceae* Juss. (*Tilia* L.), *Moraceae* Link (*Morus* L.), *Rutaceae* Juss. (*Phellodendron* Rupr.), *Celastraceae* (*Celastrus* L.), *Vitaceae* Juss. (*Ampelopsis* Michx., *Parthenocissus* Planch.), *Araliaceae* Juss. (*Kalopanax* Miq., *Oplopanax* (Torr. et Gray) Miq., *Eleutherococcus* Maxim., *Aralia* L.), *Oleaceae* Hoffm. et Link (*Fraxinus* L., *Syringa* L., *Ligustrina* Rupr.), *Alangiaceae* A.P. de Candolle (*Alangium* Lam.).

Одиночный листовый след располагается в центре листового рубца, у некоторых видов он находится в верхней его части (*Euonymus*).

Если листовых следа три, они также, как правило, располагаются по средней линии листового рубца, нередко повторяя его форму (образуя, например, равнобедренный треугольник). Иногда они могут смещаться в верхнюю часть листового рубца (*Schisandra*). Наконец, у *Philadelphus*, *Sambucus* листовые следы расположены в углах обратнотреугольного листового рубца.

Пять листовых следов у *Sorbus* располагаются по средней линии угловидного листового рубца, у *Pueraria* их расположение иное – один листовый след находится в нижней части листового рубца, а четыре остальных образуют 2 группы, по 2 листовых следа в каждой, по боковым сторонам рубца.

Если листовые следы многочисленны (более пяти), их расположение может быть трех типов.

У представителей *Araliaceae* и *Alangiaceae* они располагаются по средней линии соответственно угловидного и подковообразного листовых рубцов.

У целого ряда видов более или менее многочисленные листовые следы образуют дуговидную линию либо формируют замкнутую окружность. Так, у представителей *Vitaceae* (*Ampelopsis*, *Parthenocissus*) листовые следы более крупные, число их небольшое (5-12), и они формируют почти замкнутую окружность. Это же наблюдается у *Morus alba* L., но у этого растения внутри окружности из листовых следов могут располагаться еще 1-2 следа.

Многочисленные мелкие листовые следы образуют слабоизогнутую линию у *Syringa* и *Ligustrina*. У *Fraxinus* линия листовых следов повторяет форму щитовидного листового рубца, но в верхней части эта линия может замыкаться, приобретая подковообразную форму или форму окружности. Это же свойственно видам *Celastrus*.

Листовые следы могут также располагаться в группах у представителей *Menispermum*, *Quercus*, *Alnus*, *Juglans*, *Carpinus*, *Corylus*, *Populus*, *Tilia*, *Phellodendron*. Число таких групп обычно 3. Число листовых следов в каждой группе варьирует от 1-2 до 4. У представителей *Quercus* число групп листовых следов может увеличиваться до 4.

Литература

- Дуплицев И.Т., Гукова А.С. Дендрология: Методические указания (ключи) по определению родов основных древесно-кустарниковых пород Дальнего Востока в безлистном состоянии для студентов факультета «Лесное и садово-парковое хозяйство» (специальность 3112). – Уссурийск, 1993. – 32 с.
- Коляда А.С., Фролов В.Д. Руководство по определению древесных растений Приморского края в зимний период (пособие для преподавателей биологии растений средней и высшей школы). – Уссурийск: Изд-во УГПИ, 2003. – 88 с.
- Симонова О.Н., Цыренова Д.Ю., Ваикулат П.Н. Определитель древесных растений окрестностей Хабаровска в зимнем состоянии. – Хабаровск: Хабаровский гос. пед. институт, 1996. – 27 с.
- Сосудистые растения советского Дальнего Востока / Под ред. С.С. Харкевича. – Л.: Наука, 1985–1989. – ТТ. 1–4. – СПб.: Наука, 1991–1996. – ТТ. 5–8.
- Федоров Ал.А., Кирпичников М.Э., Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений. Стебель и корень. – М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1962. – 352 с.

УДК 582.892

© А.И. Константинова

***Aralia* L. и *Pentapanax* Seem. (Araliaceae): вклад сравнительной карпологии в построение системы**

А.И. Константинова

МГУ им М.В. Ломоносова, Москва, Россия
E-mail: al-konst@mail.ru***Aralia* L. and *Pentapanax* Seem. (Araliaceae): a contribution of comparative carpology to the system construction**

A.I. Konstantinova

There are many carpological characters shared by species of the *Aralia-Pentapanax* complex. Nevertheless, fruits of *Aralia* significantly differ how *Pentapanax* not only in the stigmatic surface types (stylodia distinct or connate at base), but also in the «pyren» (endocarp and innermost mesocarp layers) peculiar characters. Our study more or less confirms subgeneric division of *Aralia* sensu Miquel (Wen, 1993, 2000). Therefore, data of carpology rather support the isolated status of *Pentapanax* group: «pyren» structural details of studied *Pentapanax* species significantly differ from the *Aralia* ones.

***Aralia* L.** Род *Aralia* представляет собой сложный комплекс видов, некоторым из которых в разное время придавали родовой статус (*Coudenbergia* Marchal, *Dimorphanthus* Miq., *Pentapanax* Seem., *Parapentapanax* Hutch., *Hunanioanax* C.J.Qi & T.R.Cao, *Megalopanax* Ekman). J. Wen (1993) пишет, что большинство перечисленных выше родов, хотя и были установлены на основании крайне ограниченного числа признаков, принимались последующими учёными без должной критической оценки, что и внесло значительную путаницу в систему этой группы. Однако и в настоящее время ситуацию исправить не удалось: границы *Aralia* то неоправданно расширяются и включают уже не только *Pentapanax*, но и *Panax* L., и монотипный *Sciadodendron* Griseb. (Wen, 2001), то, наоборот, резко сужаются до нескольких видов, родственных *A.racemosa* L. (Frodin, Gavaerts, 2003). Четких критериев, руководствуясь которыми можно было бы предложить внутри- и надродовую системы не существует, а данные молекулярной биологии, вопреки ожиданиям, сами по себе не смогли дать ключ к разрешению этой проблемы.

Линнеевская концепция рода оказалась слишком широка, поэтому многие следовавшие ей ранние авторы описали внутри *Aralia* много таксонов, выделенных затем в другие роды: *Cheirodendron* Nutt. ex Seem., *Fatsia* Decne. & Planch., *Oreopanax* Decne. & Planch., *Schefflera* J.R.Forst. & G.Forst. (Wen, 1993). Другая, более «узкая» концепция рода принадлежит F.A.G. Miquel – ей следовало подавляющее большинство изучавших *Aralia* ботаников (Seemann, 1868, Harms, 1896, 1898; Li, 1942; Hoo & Tseng, 1965). H.Harms (1896) на основании прежде всего признаков соцветий различал внутри *Aralia* 6 секций: *Anomalaе*, *Arborescentes*, *Capituligerae* (головчатые соцветия), *Genuinae*, *Humiles*, *Nanae*. Hoo & Tseng (1965) разделили секцию *Arborescentes* на 2 – *Arborescentes* и *Digitatipanicula* (последняя выделена на основании отсутствия главной удлиняющейся оси соцветия). J. Wen (1993) сочла *Capituligerae* и *Digitatipanicula* бифилетичными, так как головчатые соцветия и соцветия, лишённые главной удлиняющейся оси возникали внутри *Aralia*, с ее точки зрения, по меньшей мере дважды и независимо. Примечательно, что, в отличие от Линнея, по мнению J. Wen злоупотребившего репродуктивными признаками (Wen, 1993, p. 48), современные систематики зачастую совсем выпускают их из поля своего зрения; так, представленная самой Wen в этой же работе таблица с 6 секциями и 12 различающими их характеристиками не содержит ни одного признака цветка или плода. По нашему мнению, нельзя пытаться исправить ситуацию, не прибегая к анализу признаков репродуктивной сферы. Мы никак не можем согласиться с утверждением J. Wen о константности признаков цветка, и, соответственно, плода внутри целого семейства (Wen, 1993, p.48), так как наши работы продемонстрировали как раз исключительный их полиморфизм в рамках многих крупнейших родов Аралиевых, таких как *Schefflera* s.l. и *Polyscias* J.R.Forst. & G.Forst. s.l. (Константинова, 2003, 2005, 2008; Konstantinova, 2008). По нашему глубокому убеждению, при попытке построить систему как раз недооценка репродуктивных признаков, протекающая из чрезмерно упрощенного подхода к их анализу, ведет к весьма плачевным результатам.

Сама J. Wen рассматривает в рамках *Aralia* sensu Miquel сначала 6 (1993), а затем 5 (2000) секций, перенеся *A.hispida* Vent. из секции *Hispidae* в состав секции *Dimorphanthus*. Для удобства изложения материалов ис-

следования мы возьмем за основу систему 1993 г. *Aralia* sect. *Aralia* (Wen et al., 1998) включает 2 секции sensu Harms: *Aralia* sect. *Aralia* (*A.cachemirica* Decne., *A.californica* S.Watson, *A.cordata* Thunb., *A.racemosa*) и *Aralia* sect. *Anomalae* (*A.apioides* Hand.-Mazz., *A.fargesii* Franch., *A.glabra* Matsum., *A.henryi* Harms). Виды последней объединяют вместе по признаку отсутствия главной оси соцветия; из изученных нами к этой расширенной в объеме типовой секции относятся только *A.californica* и *A.cordata*. Наиболее полно в данной работе представлена *Aralia* sect. *Dimorphanthus* (*A.armata* (Wall. ex G.Don) Seem., *A.chinensis* L., *A.thomsonii* Seem. ex C.B.Clarke, *A.debilis* J.Wen, *A.bipinnata* Blanco, *A.searelliana* Dunn, *A.merrillii* C.B.Shang, *A.spinosa* L., *A.vietnamensis* Ha), и по одному виду представляют такие секции, как *Humiles* (*A.humilis* Cav.), *Nanae* (*A.nudicaulis* L.), *Hispidae* (*A.hispida*).

Pentapanax Seem. В. Seemann (1868) описал *Pentapanax* в составе 5 азиатских видов (*P.leschenaultii* (DC.) Seem., *P.parasiticus* (D.Don) Seem., *P.racemosus* Seem., *P.subcordatus* (Wall. ex G.Don) Seem., *P.umbellatus* Seem.) *P.umbellatus* впоследствии был включен в состав *P.leschenaultii* как его разновидность – *P.leschenaultii* var. *umbellatus* (Seem.) C.B.Clarke, однако и эта разновидность была позже признана несуществующей, как и сам вид *P.leschenaultii*, помещенный в состав полиморфного *P.fragrans* (D.Don) Ha (Ха Тхи Зунг и др., 1975). Н. Harms (1898) разделил *Pentapanax* на 2 секции – *Racemosae* и *Umbellatae* по признаку строения соцветий. Система, предложенная Ха Тхи Зунг, И.В. Грушвицким и Н.Т. Скворцовой (1975) также разделяет *Pentapanax* на 2 секции – *Racemosae* (*P.subcordatus*, *P.racemosus*) и *Pentapanax* с 2 подсекциями – subsect. *Pentapanax* (9 видов) и subsect. *Tripinnatae* (4 вида). Подсекции были выделены на основании степени расчлененности листовой пластинки и числа гнезд завязи.

Pentapanax в составе приблизительно 22 видов (Shang, Lowry, 2007) обладает дизъюнктивным ареалом с азиатским (sect. *Racemosae*; sect. *Pentapanax*, subsect. *Pentapanax*) и южноамериканским (subsect. *Tripinnatae*) центрами распространения (Ха Тхи Зунг и др., 1975). Мы исследовали плоды 5 азиатских видов рода *Pentapanax*: *P.fragrans*, *P.racemosus*, *P.verticillatus* Dunn, *P.henryi* Harms и *P.parasiticus*.

Различия *Aralia* и *Pentapanax*. Li (1942) отличал *Aralia* от *Pentapanax* по ряду признаков, таких как: 1) жизненная форма (травы, кустарники или небольшие деревья видов *Aralia* / деревья и крупные кустарники (иногда лазающие) видов *Pentapanax*); 2) форма листьев (листья перистые до 3-перистых у *Aralia* / просто перистые с 3–9 листочками у *Pentapanax*); 3) форма соцветий (зонтиковидные, собранные в метелки, кисти или сложные зонтики у *Aralia* / кистевидные или зонтиковидные, собранные в метельчатые кисти или сложные зонтики у *Pentapanax*); 4) число гнезд завязи (завязь от 2-до 5-гнездной у *Aralia* / 5-, но иногда 7–8-гнездная у *Pentapanax*); 5) степень срастания стилодиев (стилодии отдельные или слегка сросшиеся в основании у *Aralia* / стилодии сросшиеся или свободные более чем на половину длины у *Pentapanax*). Однако, по мнению J. Wen (1993), ни один из вышеперечисленных признаков не может эффективно различить эти «роды».

Позднее С.В. Shang и Х.Р. Lee обсудили и другие различия (Wen, 1993): 1) характер почек, из которых развиваются соцветия (цветочные у *Pentapanax* и смешанные у *Aralia*), 2) остающиеся (*Pentapanax*) / опадающие (*Aralia*) кроющие листья соцветия, 3) почти полное отсутствие (*Pentapanax*) / наличие заметных (*Aralia*) прилистников, а также 4) габитус (деревянистый «невооруженный» у *Pentapanax* и деревянистый «вооруженный» или травянистый у *Aralia*). Среди комплексов из 4 различающих эти роды признаков, Wen, однако, почему-то анализирует только два – первый и последний, доказывая, что и они здесь «не работают».

Между тем С.В. Shang во «Флоре Китая» (Shang, Lowry, 2007) продолжает утверждать, что *Pentapanax* хорошо отличает и наличие многочисленных остающихся брактей вокруг цветочной, а не смешанной почки, и неколючий ствол, и 1(-3)-перистые листья (в отличие от обычно 2-4-перистых у *Aralia*). Однако большинство молекулярно-филогенетических исследований (Wen, 2000, 2001) и базирующихся на них современных ревизий (Frodin, Govaerts, 2003) трактует членов *Pentapanax* как секцию внутри *Aralia* – интерпретация, близкая Р.Р. Lowry II – второму автору обработки китайских *Araliaceae* (Shang, Lowry, 2007).

Карпологические особенности *Aralia* и *Pentapanax*. Таким образом, вопрос о целесообразности понижения *Pentapanax* как отдельного самостоятельного рода остается открытым. Исходя из сказанного выше ясно, что макроморфологические признаки, используемые для диагностики видов, уже бессильны прояснить ситуацию. В качестве примера рассмотрим характерные особенности расположения воспринимающей пыльцу рыльцевой поверхности – на отдельных стилодиях или стилодиях, сросшихся в основании в более или менее протяженный столбик. Конечно, по одному этому признаку нельзя провести границу между *Aralia* и *Pentapanax*. У исследованных нами представителей *Aralia* встречаются как полностью отдельные от основания стилодии (*A.armata*, *A.montana*, *A.thomsonii*, *A.searelliana*, *A.vietnamensis*, *A.bipinnata*, *A.merrillii*), так и стилодии, сросшиеся при самом основании (*A.debilis*), или на 1/3 своей длины (*A.chinensis*, *A.spinosa*), или даже до середины (*A.californica* и *A.cordata*). *Pentapanax racemosus* также имеет стилодии, сросшиеся на 1/3 своей длины, а *P.fragrans* – до середины. Однако интересно, что отмечен-

ные нами у *P.henryi* и *P.verticillatus* стилодии, почти полностью сросшиеся в единый столбик, у видов *Aralia* не встретились вовсе.

По-прежнему малоисследованной остается анатомия вегетативных и, в особенности, репродуктивных органов *Aralia* и *Pentapanax*, а вес этих признаков для таксономии неизвестным. Поэтому в настоящей работе автор делает попытку восполнить этот пробел краткой характеристикой анатомо-карпологических особенностей этих родов. В отличие от плодов многих других представителей семейства *Araliaceae* плоды *Aralia* представляются достаточно высоко специализированными: они формируются на базе обычно только 5 (редко 6 – Shang, Lowty, 2007) плодолистиков и характеризуются упорядоченным расположением дериватов проводящих пучков, а также достаточно четкой связью между элементами проводящей и секреторной систем. Эти отличия представляются тем значительнее, чем больше мы знакомимся с особенностями карпологии других крупнейших родов Аралиевых, к примеру, *Schefflera* или *Polyscias*. У плодов *Polyscias* число плодолистиков в норме колеблется от 2 до 5, а у *Schefflera* – от 2 до 70–80 (если, конечно, включать в состав этого рода *Didymopanax* и *Tupidanthus*, как это практикуется современными систематиками (Frodin, Govaerts, 2003)), а секреторные каналцы на поперечных срезах беспорядочно разбросаны в толще перикарпия, не обнаруживая никакой видимой связи с проводящей системой. Факт существования у *Pentapanax* более широкой, чем у *Aralia*, амплитуды варьирования числа карпелл (от 5 до 7–8) может отчасти подтвердить предположение о будущей эволюционной древности этого рода (Ха Тхи Зунг и др., 1975). Однако наибольший интерес представляет строение внутренней, одревесневшей части плодолистиков, сложенной их внутренней эпидермой (эндокарпием) и, в ряде случаев, прилегающей к ней зоной мезокарпия – так называемой «косточки» (Тихомиров, Константинова, 1995, 2000). Косточка многих видов *Aralia* имеет весьма специфическую форму [с тремя резкими выступами на дистальном (наиболее удаленном от поверхности плода) полюсе и двумя менее выступающими – на проксимальном (*A.armata*, *A.chinensis*, *A.vietnamensis* и др.), либо с характерными расширенными участками из одревесневших клеток мезокарпия между этими полюсами (*A.bipinnata*, *A.merrillii*)], а порой и сложена специфическими механическими клетками. Попытка сравнения анатомических особенностей строения этой зоны перикарпия у видов *Aralia* из состава разных секций привела нас к следующим выводам:

Виды секции *Dimorphanthus* характеризуются сходным строением косточек – на поперечном срезе обыкновенно с неровным внешним и правильным внутренним контурами. Но основное их отличие от косточек в плодах видов других секций – особые удлиненные клетки мезо-эндокарпия, извилистые в очертаниях и с мощными одревесневшими, обильно пронизанными порами оболочками. У ряда видов этой группы (*A.armata*, *A.chinensis*, *A.thomsonii*, *A.debilis*, *A.searelliana*, *A.spinosa*, *A.vietnamensis*) косточки на дистальных полюсах образуют по 3 заметных выступа за счёт комплексов клеток мезо-эндокарпия. У других (*A.bipinnata*, *A.merrillii*) часть клеток мезокарпия одревесневает в значительной степени и мощная косточка глубоко вдаётся в сочную часть мезокарпия своими лопастями. У *A.spinosa* внешние очертания косточки неровные, но заметных выступов или лопастей она не образует.

Похожее между собой строение, резко отличное от строения косточек видов секции *Dimorphanthus*, обнаруживают косточки плодов трех секций *Aralia* – *Aralia*, *Nanae* и *Humiles*. В перикарпии видов из этих групп отсутствуют специфические извилистые удлиненные клетки мезо-эндокарпия, а сама достаточно мощная косточка сложена обычными волокнами, ориентированными преимущественно перпендикулярно относительно продольной оси плода. Косточки плодов *A.californica* и *A.cordata* из секции *Aralia* обнаруживают между собой значительное сходство – более или менее правильные овальные очертания с параллельными контурами внешней и внутренней поверхностей на поперечном срезе. Очень близка к ним по строению косточка *A.nudicaulis* – единственного представителя секции *Nanae*. К близкому типу можно также отнести косточку, принадлежащую *A.humilis* (секция *Humiles*) – её отличие состоит в общих неровных очертаниях последней, нередко принимающей Т-образную форму (расширение на проксимальном полюсе).

Совершенно особый тип внутренней одревесневшей части перикарпия представлен *A.hispida* (секция *Hispida*). Косточка плодов этого вида имеет в качестве внешней обкладки укороченные и извилистые волокна мезо-эндокарпия, сходные с теми, которые свойственны представителям секции *Dimorphanthus*, но, в отличие от видов последней, внешний контур этих косточек б.м. ровный и обычно параллелен внутреннему. Наличие специфических механических клеток неправильной формы во внешних слоях косточки может свидетельствовать о близости *A.hispida* к представителям секции *Dimorphanthus*, отчасти поддерживая данные молекулярных исследований (Wen, 2000).

Необходимо с удовлетворением отметить нечастое совпадение внутриродовой системы, построенной на базе молекулярных и макроморфологических данных без учёта признаков анатомии плода, с карпологическими данными, собранными с целью эту систему пересмотреть. Такая хорошая «работа» признака строения внутренней одревесневшей части перикарпия в рамках рода *Aralia* говорит о необходимости дополнительных его исследований и, возможно, придания ему определенного таксономического веса, а также свидетель-

стует о его потенциальной значимости для разделения родов *Aralia* и *Pentapanax*. И действительно, на всех изученных нами поперечных срезах плодов видов *Aralia* мощность косточки достаточно велика (5-8 слоев волокон эндокарпия и, нередко, дополнительные комплексы клеток мезокарпия), широкопросветные волокна хорошо одревесневают, а очертания, как правило, определены четко и внутренний контур обычно ровный. Напротив, у зрелых плодов видов рода *Pentapanax* косточка очень тонкая (2-4 слоев эндокарпия без элементов мезокарпического происхождения), составляющие её узкопросветные волокна слабоодревесневшие, а очертания, вероятно в связи с сочной и «мягкой» консистенцией перикарпия, всегда неровные. Если эти существенные различия, которые необходимо проверить на более обширном материале, подтвердятся, то, возможно, это даст в руки исследователей надёжные карпологические признаки, в комплексе с другими характеристиками отличающие *Pentapanax* от *Aralia*.

Итак, существующие различия в макроморфологических признаках, известных из литературы (Li, 1942; Wen, 1993; Shang, Lowry, 2007) и проверенных нами в настоящем исследовании (отсутствие у представителей *Aralia* цельных столбиков, характерных для некоторых видов *Pentapanax*), а также значительные различия в анатомических признаках строения перикарпия (форма, мощность, структура и степень лигнификации косточки) не позволяют, на наш взгляд, уверенно говорить о целесообразности включения *Pentapanax* в состав *Aralia*.

Автор приносит глубокую благодарность М.С. Романову и Е.С. Романовой за плоды *A.cordata* (о. Кунашир, октябрь 2007), а также Е.С. Романовой за ценные материалы по роду *Pentapanax* (KUN).

Литература

- Константинова А.И. Карпологическое разнообразие в рамках родов *Polyscias* и *Schefflera* (Araliaceae) и его отражение в систематике этих таксонов // Доклады ТСХА. 2003. – Вып. 275. – С. 20–24.
- Константинова А.И. Структурное разнообразие димерных плодов ряда представителей семейства Araliaceae // Доклады ТСХА. 2005. – Вып. 277. – С. 364–367.
- Константинова А.И. Основные карпологические признаки, используемые для систематики Araliaceae // Современные проблемы морфологии и репродуктивной биологии семенных растений // Матер. Междунар. Конф., посвященной памяти Р.Е. Левиной (Ульяновск, 14–16 октября 2008 г.). Сб. науч. статей. – Ульяновск: УлГПУ, 2008. – С. 198–203.
- Konstantinova A.I. Fruit structure of *Schefflera*: a contribution of comparative carpology to the system of the largest genus of Araliaceae // VI Intern. Symp. on Apiales (June, 25–27, Moscow, Russia). 2008. – P. 54–58.
- Тихомиров В.Н., Константинова А.И. О филогенетическом значении некоторых признаков строения плода *Umbelliferae–Hydrocotyloideae* // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1995. – Т.100. – Вып. 6. – С.61–73.
- Тихомиров В.Н., Константинова А.И. Семейство Ариáceе (Umbelliferae) // Сравнительная анатомия семян. Т.6: Двудольные. Rosidae II. – СПб., 2000. – С. 342–360.
- Ха Тхи Зунг, Грушвицкий И.В., Скворцова Н.Т. Результаты сравнительно-морфологического изучения рода *Pentapanax* Seem. (Сем. Araliaceae) // Вопросы сравнительной морфологии семенных растений. – Л.: Наука. 1975. – С. 50–79.
- Harms H. Zur Kenntnis der Gattungen *Aralia* und *Panax* // Bot. Jahrb. Syst. 1896. – Vol. 23. – P. 1–23.
- Harms H. Fam. Araliaceae. // Engler A., Prantl K. (eds.) Die natürlichen Pflanzenfamilien. – Leipzig: Engelmann. 1898. – Т. 3. – Abt. 8. – S. 1–62.
- Hoo G. & Tseng C.J. Contributions to the Araliaceae of China // Acta Phytotaxon. Sin. Suppl. 1. 1965. – P. 129–176.
- Hutchinson J. The genera of flowering plants. – London: Oxford Univ. Press. 1967. – Vol.2. – P. 52–81.
- Frodin D. G., Govaerts R. World checklist and bibliography of *Araliaceae*. Royal Botanic Gardens, Kew. 2003. – 444 p.
- Li H. The *Araliaceae* of China // Sargentia. 1942. – Vol. 2. – P. 1–134.
- Seemann B. Revision of the natural order *Hederaceae*. – London: L. Reeve & Co. 1868. – 107 p.
- Shang, C.B., Lowry P.P. II. *Araliaceae* // Flora of China. 2007. – Vol. 13. – P. 435–491.
- Wen J. Generic delimitation of *Aralia* (Araliaceae) // Brittonia. 1993. – Vol. 45. – № 1. – P. 47–55.
- Wen J., Shi S., Jansen R.K., Zimmer E.A. Phylogeny and biogeography of *Aralia* sect. *Aralia* (Araliaceae) // Amer. Journ. Bot. 1998. – Vol. 85. – № 6. – P. 866–875.
- Wen J. Internal transcribed spacer phylogeny of the Asian and Eastern North American disjunct *Aralia* sect. *Dimorphanthus* (Araliaceae) and its biogeographic implications // Intern. Journ. of Plant Sciences. 2000. – Vol. 161. – P. 959–966.
- Wen J. Evolution of the *Aralia–Panax* complex (Araliaceae) as inferred from nuclear ribosomal its sequences // Edinb. Journ. Bot. 2001. – Vol. 58. – № 2. – P. 243–257.

УДК 58:561:581.48:551.794

© В.Л. Кошкарлова, А.Д. Кошкарлов

Морфологические особенности голоценовых женских генеративных органов некоторых видов древесных растений рода *Pinus* (Pinaceae)

В.Л. Кошкарлова¹, А.Д. Кошкарлов²¹Институт леса им. В.Н.Сукачева СО РАН, Красноярск, Россия

E-mail: avkashkara@akadem.ru

²Красноярский государственный педагогический университет им. В.П.Астафьева, Красноярск, Россия

E-mail: avkashkara@akadem.ru

Morphological features of Holocene female generative organs of some species of arboreal plants of genera *Pinus* (Pinaceae)

V.L. Koshkarova, A.D. Koshkarov

Morphological features of Holocene female generative organs of some species of arboreal *Pinus* species (Pinaceae) were studied. The comparison with fossil taxa with modern ones is carried out. Definition of a specific belonging of mineral vegetative objects allows to establish specific structure of Holocene vegetative communities and conditions of their existence.

Род *Pinus* включает около 100 видов вечнозеленых деревьев, реже кустарников, широко распространенных на равнинах умеренной зоны и в горных областях субтропической зоны Северного полушария. В России произрастает более 10 видов, в Сибири — три, которые указываются для плейстоцена и голоцена. Пыльцу рода находят в отложениях, датированных юрским временем; шишки *Pinus* известны с палеоцена, семена — с олигоцена.

Морфологически изучены голоценовые женские генеративные органы *Pinus sibirica* DuTour, *Pinus pumila* (Pall.) Regel и *Pinus sylvestris* L., извлеченных из голоценовых отложений бореальной зоны Средней Сибири. Проведено сравнение ископаемых объектов с таковыми современными, любезно предоставленными д.г.-м.н., палеокарпологом В.П. Никитиным из карпологической коллекции Комплексной Тематической Экспедиции ПГО «Новосибирскгеология».

В голоценовых флорах среди женских генеративных органов хвойных встречаются целые, но чаще всего фрагментированные семена и чешуи шишек, шишки, *Pinus sibirica*, *P. pumila* близкие по их морфологии. Однако по своим биологическим и лесоводственным свойствам эти виды древесных растений существенно отличаются (Сукачев, 1934; Ванин, 1960; Бобров, 1978; Коропачинский, 1983; Флора Сибири, 1987 и др.). Поэтому видовая диагностика ископаемых остатков этих лесообразующих пород делает более точной разного рода палеоэкспертизу.

Ископаемые семена и семенные чешуи шишек имеют однотипное с таковыми современными морфолого-анатомическое строение. Они отличаются от последних только приглушенной окраской серого цвета, насыщенность которого прямо пропорциональна возрасту объектов.

Сравнительный анализ полученных данных выявил диагностическое значение ряда морфологических признаков семян и семенных чешуй шишек этих видов, указанных в литературе (Сукачев, 1934; Домбровская А.В. и др., 1959; Кац, Кац, 1946; Тихомиров, 1945; Ванин, 1960; Кац и др., 1965; Некрасова, 1972; Моложников, 1975; Бобров, 1978; Хоментовский, 1995 и др.), и дополнил их новыми критериями в отношении их морфологического строения. Для них были установлены отдельные детали морфологических внешних признаков, выдержанность которых позволяет использовать их в качестве дополнительных диагностических критериев для видовой дифференциации. К ним относятся — особенности строения верхней части семенной чешуи, степени опушенности ее волосками и цветом последних, а также поверхностной скульптурой внутренней части семян.

Pinus pumila (Pall.) Regel.

Описание. Обломки верхней части семенных чешуй широко эллиптические, щиток в виде наплывающего наружу валика с небольшим пупком в центре; наружная поверхность под ним морщинисто-ребристая, густо опушена, волоски светло желтые.

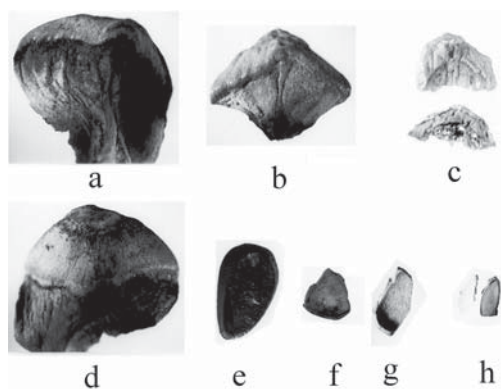


Рис. 1. Голоценовые женские генеративные органы *Pinus pumila* (Pall.) Regel и *Pinus sibirica* DuTour: a, d – семенные чешуи шишек; e, f – семя и фрагмент семени *Pinus pumila* (Pall.) Regel; c – верхняя часть семенных чешуй шишек; g, h – семя и фрагмент семени

Половинки семян 4 x 5 мм, светло-коричневые, яйцевидные; кожура плотная, скульптура поверхности мелкоячеистая. Несмотря на неполную сохранность ископаемого материала, указанные признаки позволяют отнести их к современному виду *Pinus pumila*.

Распространение. Кедровый стланик (*P. pumila*) – вид особого кустарникового дерева (Хоментовский, 1995), ареал которого может быть назван сибирско-охотским. Он состоит из трех географических макропопуляций (забайкальско-верхнеленская, верхнеколымско-северокурильско-камчатская и сахалино-хоккайдско-южнокурильская) естественные границы которых чутко отражают динамику экологических изменений.

В ископаемом состоянии семена кедрового стланика встречаются с плейстоценового времени. Участие его остатков в семенных комплексах голоцена Средней Сибири отмечено для времени раннего голоцена на широте 71°48' с.ш., т.е. за пределами северо-западной границы ареала. В позднем голоцене фрагментированные чешуи шишек и семена найдены на широте п. Тура.

***Pinus sibirica* DuTour**

Описание. Семена 10-12x5,8-8,5 мм, обратнойяйцевидные, неясно гранистые, с одним тупым ребром, без крыльев. Верхушка широкоокруглая, основание плавно сужено и закруглено. Скорлупа толстая (от 0,35 до 0,75 мм), деревянистая, поверхность грубо-шероховатая; в поперечнике и при потертости семени обнажается мелкопористая структура. Окраска семян буровато-коричневая, с черными пятнами.

Женские генеративные органы *P.sibirica* морфологически более близки к таковым *P. pumila*. Но при их сравнительном изучении установлено, что поверхность семенных чешуй *P.sibirica* опушена редкими белыми волосками, щиток в два раза толще, выпуклей и имеет форму вытянутого ромба; кожура семян рыхлая, скульптура поверхности ямчатая.

Сравнительный анализ изменчивости размера и толщины кожуры семян *Pinus sibirica* и *P. pumila* оказались признаками, подверженными значительным колебаниям, что затрудняет их использование в целях видовой систематики ископаемых.

Распространение. Кедр сибирский (*P. sibirica*) — дерево, достигающее 35-45 м высоты и 1,5 м в поперечнике основания ствола в черневом подпоясе гор, и стелющийся кустарник — в субальпийском поясе. — порода умеренно холодного влажного климата (Таланцев, 1980). Ареал кедрового сибирского связан с зоной переувлажнения. В настоящее время северная граница его проходит, примерно по широте 68,5° с.ш.; на юге Сибири в горах, кедр образует верхнюю границу леса, на севере приурочен к долинам рек. На равнинной части Сибири растет с елью и пихтой, образуя темнохвойную тайгу. Чистые древостой отмечаются только в горных условиях.

В ископаемом состоянии семена кедрового сибирского встречаются со среднего плейстоцена. В голоцене находки довольно часты с позднего голоцена и не выходят за пределы современного ареала.

***Pinus sylvestris* L.**

Pinus sylvestris : Дорофеев, 1963, с. 85, табл. 1, 24-27; рис. 24, 9, 10; рис. 25, 1-4; Никитин, 1957, с. 92, табл. 1, 21, 22.

Описание. Семена 2,9-4,1x1,5-1,7 мм, обратнойяйцевидные, двояковыпуклые. Верхушка закруглена, скошенная, с микрокапиллярным бугорком. Основание резко суженное, по бокам хорошо заметны килеватые ребра, почти доходящие до половины семени. Кожура семян тонкая, состоящая из двух слоев. Верхний — в виде пленки, легко спадающий, шероховатый, мелкоячеистый, светло-коричневый, с темными пятнами. Под ним — основная оболочка семени, светло-желтая, мелкобугорчатая; бугорки удлиненные, расположены беспорядочно.

Целых шишек встречено незначительно, в основном их фрагменты. Семенные чешуйки шишек массивные и к вершине утолщающиеся, где располагается характерный четырехгранный пирамидальный выпуклый щиток.

Сравнение. Ископаемые шишки и семена тождественны тем же современной *Pinus sylvestris*.

Распространение. Сосна обыкновенная (*P. sylvestris*) – дерево первой величины до 48 м высотой и в диаметре до 1 м. Светолюбивая порода. Обладает высокой устойчивостью к сухости климата, произрастая в самых различных экологических условиях. На территории Сибири основной ареал распространения располагается в южной тайге, в северной, средней — как содоминант. В лесостепной и степной зонах тяготеет к песчаным дренированным почвам и к южным склонам горных поднятий и возвышенностей.

В ископаемом состоянии семена сосны обыкновенной встречаются с юрского времени. Участие ее остатков в семенных комплексах голоцена Средней Сибири значительно для позднего голоцена и приурочено к современному ареалу. Для времени раннего голоцена примечательны находки шишек и семян *Pinus sylvestris* на широте 71°48' с.ш., т.е. за пределами северо-восточной границы ареала.

Литература

- Бобров Е.Г. Лесообразующие хвойные СССР. – Л., 1978. – 188 с.
Ванин А.И. Дендрология. – М.–Л., 1960. – 248 с.
Домбровская А.В., Коренева М.М., Тюремнов С.Н. Атлас растительных остатков, встречаемых в торфе. – М.–Л., 1959. – 90 с.
Дорофеев П.И. Новые данные о плейстоценовых флорах Белоруссии и Смоленской области // Материалы по истории флоры и растительности СССР. – М.–Л., 1963. – С. 5–180.
Кац Н.Я., Кац С.В. Атлас и определитель плодов и семян в торфах и илах. – М., 1946. – 141 с.
Кац Н.Я., Кац С.В., Китиани М.Г. Атлас и определитель плодов и семян, встречающихся в четвертичных отложениях СССР. – М., 1965. – 366 с.
Коропачинский И.Ю. Древесные растения Сибири. Новосибирск, 1983. 384 с.
Моложников В.Н. Кедровый стланик горных ландшафтов Северного Прибайкалья. – М., 1975. – 203 с.
Некрасова Т.П. Биологические основы семеношения кедра сибирского. – Новосибирск, 1972. – 274 с.
Никитин П.А. Плиоценовые и четвертичные флоры Воронежской области. – М.–Л., 1957. – 206 с.
Сукачев В.Н. Дендрология с основами лесной геоботаники. – Л., 1934. – 614 с.
Таланцев Н.К. Кедр. – М., 1980. – 96 с.
Тихомиров Б.А. К происхождению ассоциаций кедрового стланика (*Pinus pumila* Rgl.) // Материалы по истории флоры и растительности СССР. – М.–Л., 1946. – Т. II. – С. 490–537.
Флора Сибири. – Новосибирск, 1987–2003. – Т. 1–14.
Хоментовский П.А. Экология кедрового стланика (*Pinus pumila* (Pall.) Regel) на Камчатке (общий обзор). – Владивосток, 1995. – 227 с.

УДК 581.526.436.3

© Г.В. Кузнецова

Редкие формы кедра сибирского (*Pinus sibirica* Du Tour)

Г.В. Кузнецова

Институт леса им В.Н. Сукачева СО РАН, Красноярск, Россия
E-mail: galva@ksc.krasn.ru

Rare forms of siberian pine trees (*Pinus sibirica* Du Tour)

G.V. Kuznetsova

Morphological features: needle length, number of needles, cones characteristics were studied for trees of mixed type of cones forming (Baikal and Sayan population of Siberian pine). It was shown, that such rare forms of Siberian pine differ of others with high growth characteristics. These objects are useful important for introduction and breeding of Siberian stone pine.

Об изменчивости отдельных свойств и признаков кедра сибирского имеется довольно много данных. Имеющиеся суждения о кедровых соснах как вымирающих, эволюционно неперспективных видах, не имеют достаточного оснований (Овсянников, 1929). О высоком их потенциале свидетельствует значительный полимор-



Рис. 1. Брахибласты, имеющие от 5 до 10 хвоинок у деревьев кедра сибирского байкальской популяции.

физм большинства видов, проявляющийся в географической и особенно внутривидовой изменчивости (Pravdin, Iroshnikov, 1982; Крутовский и др., 1987, 1988, 1989, 1990; Гончаренко и др., 1992; Горошкевич, Воробьев, 1989; Иванова, Хуторной, 1995; Горошкевич, 1999, 2007 и др).

Внутривидовое биологическое разнообразие – основной источник исходного материала для создания сортов кедра сибирского. Для рода *Pinus* характерен двухлетний цикл развития женских шишек, в год цветения развивается только озимь, и лишь на второй год происходит оплодотворение семязачек и рост шишек и семян до их окончательного размера и созревания. Для очень редких форм деревьев кедра сибирского, обнаруженных в Западном Саяне (Ирошников, 1974), а также в Хамар-Дабане (Карбаинов, 1982; Ирошников, 1985) характерно помимо двухлетнего развития шишек образование эндосперма у семян в год цветения, то есть на год раньше, чем у типичных форм. Такие деревья относятся к ускоренному типу развития шишек (Ирошников, 1974). Однако за вегетационный период в год цветения шишка, семенные чешуи, и семена не достигают размеров, характерных при двухлетнем цикле развития и семена не дают зародыша. В редкие годы все семенные чешуи и сама шишка в год цветения сильно разрастаются, достигая почти нормальной величины, свойственной двухлетнему развитию, тем не менее, семена в таких однолетних шишках остаются недоразвитыми без эндосперма и зародыша, и сама шишка опадает в зимний период. Часть редких деревьев кедра сибирского саянской популяции имеет смешанный тип формирования женских шишек (Ирошников, 1985). У таких форм деревьев шишки формируются как с однолетним циклом развития, так и двухлетним. Такие формы деревьев смешанного формирования женских шишек произрастают в наиболее оптимальных условиях в низкогорно-высокотравно-папоротниковом кедровнике на высоте 350–400 м над уровнем моря в возрасте 90–100 лет.

Деревья со смешанным развитием женских шишек являются интересным объектом генетических и селекционных исследований. Познание природы этого признака и разведение таких форм прививкой – позволят выбрать направление селекции кедра сибирского на однолетнее развитие шишек и семян для орехопродуктивных плантаций и плантационных культур.

В задачу исследований входило изучение морфологических признаков (длина хвои, охвоенность побегов, показатели женских шишек) у деревьев со смешанным (одно и двухлетним типом развития шишек) байкальской популяций кедра сибирского (республика Бурятия). Возраст изучаемых деревьев байкальской популяции – 36 лет. В последние 5–6 лет отмечено стабильное семеношение. Для данных деревьев характерна изменчивость в развитии шишек – от однолетнего до нормального двухлетнего цикла развития, что возможно связано

Таблица 1. Сравнительная характеристика шишек и семян деревьев редких форм кедра сибирского

| Шишки | | | Семена | | | |
|------------------------------|-----------|------------|---------------------------|-----------|------------------|---------------------|
| Вес, г | Длина, см | Ширина, см | Кол-во, семян в шишке, шт | Вес, г | Полиэмбриония, % | Жизнеспособность, % |
| Байкальская популяция | | | | | | |
| 37±1.7 | 7.4±0.19 | 5.7±0.06 | 70.7±3.4 | 22.1±0.99 | 0,02 | 70 |
| Саянская популяция (дер.808) | | | | | | |
| 31±0.3 | 7.2±0.2 | 4.9±0.16 | 47.0±3.52 | 18.3±1.23 | 52 | 52 |

с погодными условиями вегетационных периодов. Такой же тип развития шишек был характерен для некоторых деревьев саянских популяций (Ирошников, 1974). Цель исследования – сравнить изученные деревья со смешанным развитием женских шишек саянской и байкальской популяций.

Результаты исследований показали, что для деревьев байкальской популяции со смешанным типом формирования женских шишек также характерно обильное охвоение (количество хвоинок на 1 см побега достигает 50 штук), что характерно и для деревьев саянской популяции (Кузнецова, 2000). Длина хвои варьирует от 11 см до 14 см (у дерева саянской популяции длина хвои – 14–16 см), наблюдается большое число латеральных побегов (10 шт.) в мутовке и формирование крупных почек на них (12–20 мм).

Для деревьев байкальской популяции со смешанным развитием шишек характерно развитие от 5 до 10 хвоинок в пучке (рис. 1).

В процентном отношении на одном побеге текущего роста находится: 65% – 5-хвойных брахибластов, 16% – 6-хвойных; 10% – 7-хвойных, 4,2% – 8-хвойных, 2% – 9-хвойных и 1% – 10-хвойных брахибластов. Кроме того, для деревьев характерен интенсивный сезонный прирост побегов (35 см), особенно боковых первого и последующих порядков (26 см), что позволяет деревьям создавать мощную и хорошо развитую крону с длинной хвоей, функционирующей 3–4 года. Все это формирует сильно развитый ассимиляционный аппарат деревьев, который реализуется в молодом возрасте вторичным приростом побегов, а с вступлением дерева в репродуктивный процесс – разрастанием шишек или части семенных чешуй в них в год цветения. Такие же фенотипические признаки как интенсивный ежегодный прирост, длинная хвоя, обильное охвоение и наличие более 5 хвоинок в брахибласте характерно для деревьев саянской популяции с ускоренным формированием женских шишек (Ирошников, 1985).

В табл. 1 приведены для сравнения характеристики семян шишек (двухлетних) саянской и байкальской популяций со смешанным типом развития шишек.

Как видно из таблицы, женские шишки (двухлетнего цикла) байкальской популяции крупнее. Количество семян в шишке и их вес больше, чем у дерева саянской популяции. В семенах отмечен невысокий процент полиэмбрионии, но в семенах было обнаружено наличие двух каналов с зародышами. Семена байкальской популяции отличаются высокой жизнеспособностью. Для деревьев со смешанным типом семеношения саянской популяции (дер.808) характерна высокая полиэмбриония семян с несколькими зародышами.

Анализируя рост и развитие шишек деревьев со смешанным развитием женских шишек можно видеть, что они отличаются от большинства деревьев в насаждении более интенсивным ростом центрального и латерального побегов, мощным формированием кроны, длинной хвоей, интенсивным охвоением побегов и в целом для деревьев большой массой ассимиляционного аппарата. Все эти признаки характерны для гибридных растений, проявляющих в той или иной мере гетерозис роста. Гибриднему потомству часто свойствен усиленный рост, проявлением которого на ранней стадии онтогенеза является вторичный рост, а с возрастом и вступлением дерева в репродуктивную стадию и разрастание женских шишек и их семенных чешуй в год цветения.

Ряд исследователей (Минина, Ларионова 1976, 1979; Третьякова, 1990) считают такие деревья эволюционно продвинутыми представителями вида, аномальными особями, являющими собой пример факультативного индуцированного типа апомиксиса, т.е. бесполосеменного размножения.

Есть другая точка зрения – последние редкие формы кедр А.И. Ирошников (1985) относит к мутантам. Как считает А.И. Ирошников, особый интерес представляют скороспелые формы, такие деревья перспективны для районов с коротким периодом вегетации, к тому же они удобны для механизированного сбора урожая, так как шишки легко отделяются от побегов.

Результаты исследования показали, что редкие формы деревьев кедр сибирского со смешанным формированием женских шишек саянской и байкальской популяций отличаются от деревьев тех же популяций с нормальным двухлетним циклом развития женских шишек более высокими показателями роста, формирова-

ния кроны и ассимиляционного аппарата. Такие деревья отличаются от основной части насаждения также мощным охвоением, длинной хвоей и интенсивным сезонным приростом побегов. Редкие формы деревьев кедра сибирского со смешанным типом развития шишек являются интересным объектом для селекции и интродукции кедра сибирского, а также для изучения в целом эволюции кедровых сосен.

Литература

- Гончаренко Г.Г., Падутов В.Е., Силин А.Е. Генетическая структура, изменчивость и дифференциация в популяциях *Pinus sibirica* Du Tour // Генетика. – 1992. – Т.28. – №10. – С.114–128.
- Горошкевич С.Н., Воробьев В.Н. Выделение половых типов кедра сибирского // Лесоведение. – 1989. – №6. – С. 16–23.
- Горошкевич С.Н. О возможности естественной гибридизации *Pinus sibirica* и *Pinus pumula* (Pinaceae) в Прибайкалье // Ботан. журн.. – 1999. – Т. 84. – №9. – С.48–57.
- Горошкевич С.Н. и др. Эколого-географическая дифференциация и интеграционные процессы в группе близкородственных видов с трансконтинентальным ареалом (на примере 5-хвойных сосен Северной и Восточной Азии) // Хвойные бореальной зоны. – 2007. – Т.24. – №2–3. – С.167–173.
- Ирошников А.И. Полиморфизм популяций кедра сибирского // Изменчивость древесных растений Сибири. – Красноярск, 1974. – С. 73–103.
- Ирошников А.И. Биоэкологические свойства и изменчивость кедра сибирского // Кедровые леса Сибири. – Новосибирск: Наука, 1985. – С.8–40.
- Иванова Ю.В., Хуторной О.В. Полиморфизм искусственных популяций кедра сибирского в низкогорьях Западного Саяна и перспективы его использования в селекции // Биоразнообразие и редкие виды растений Средней Сибири. Тез. докл. Междунар. научной конф., посвящ. 70-летию образования госзаповедника «Столбы». – Красноярск. 1995. – С. 30–33.
- Карбаинов Ю.М. Реликтовая популяция кедра сибирского на юго-восточном побережье оз. Байкал // Проблемы экологии Прибайкалья. – Иркутск. 1982. – Ч. 4. – С.22.
- Крутовский К.В., Политов Д.В., Алтухов Ю.П. Генетическая изменчивость сибирской кедровой сосны *Pinus sibirica* Du Tour. Сообщение I. Механизмы генного контроля изоферментных систем // Генетика. 1987. – Т. 23, – №12. – С. 2216–2228.
- Крутовский К.В., Политов Д.В., Алтухов Ю.П. Генетическая изменчивость сибирской кедровой сосны *Pinus sibirica* Du Tour. Сообщение II. Уровни аллозимной изменчивости в природных популяциях Западного Саяна // Генетика. 1988. – Т. 24. – №1. – С. 118–125.
- Крутовский К.В. и др. Генетическая изменчивость сибирской кедровой сосны *Pinus sibirica* Du Tour. Сообщение IV. Генетическое разнообразие и степень генетической дифференциации между популяциями // Генетика. 1989. – Т.25. – №11. – С. 2009–2032.
- Крутовский К.В., Политов Д.В. Изучение внутри- и межвидовой генетической дифференциации кедровых сосен Евразии с использованием изоферментных методов анализа // Докл. на VII Всесоюзном симпозиуме «Молекуляр. мех-мы генет. процессов», Москва, март 1990. – М., 1991. – С. 87–96.
- Мишина Е.Г., Ларионова Н.А. Аномалия женских шишек сосны сибирской (*Pinus sibirica* Du Tour), как возможная форма апомиксиса // Докл. АН СССР, 1976. – Т.227. – №5. – С.1261–1263.
- Мишина Е.Г., Ларионова Н.А. Морфогенез и проявление пола у хвойных. – М.: Наука, 1979. – 215 с.
- Третьякова И.Н. Эмбриология хвойных. Новосибирск. – М.: Наука, 1990. – 155 с.
- Pravdin L.F., Iroshnikov A.I. Genetics of *Pinus sibirica* Du Tour, *P. koraiensis* Siebold et Zucc. and *P. pumula* Regel: Annales Forestales, Zagreb, 1982. – V. 9. – № 3. – P. 79–123.

УДК: 634. 24: 581.15

© А.В. Локтева

Изменчивость признаков листовой пластинки черемухи кистевой в Шебалинском районе Республики Алтай

А.В. Локтева

Центральный Сибирский Ботанический Сад СО РАН, Новосибирск, Россия

E-mail: Lokteva30@mail.ru

Variability the features of leaf blade of bird cherry in Shebalinsky distract of Altay Republic

A.V Lokteva

Variability of some leaf blade characters of bird cherry was studied. Mean values of the characters, a level and limits of their variability, as well as patterns of distribution into groups were determined.

Черемуха – одно из немногих плодовых растений Сибири, широко используемых ее населением в пищевых, декоративных и лекарственных целях. Местный вид – черемуха кистевая *Padus avium* Mill. произрастает на огромном ареале в лесной и лесостепной зонах Евразии (Флора СССР Т.10, 1941; Коропачинский, Востовская, 2002). Исследования научных учреждений Сибири показали, что здесь достаточно успешно может произрастать и североамериканская черемуха виргинская *Padus virginiana* (L) Mill. Она цветет значительно позднее и плодоносит регулярнее, но иногда подмерзает в холодные зимы. При скрещивании этих видов образуются гибриды, плодоносящие обильно и регулярно, не повреждающиеся при самых низких зимних температурах и легко размножающиеся зелеными черенками, в отличие от ч. виргинской. В ЦСБС создано 9 пищевых сортов черемухи, 7 из них – межвидовые гибриды 1 и 2 поколения, а 2 – отборные образцы ч. кистевой (Симагин, 2000). Межвидовая гибридизация является наиболее перспективным направлением создания новых пищевых и декоративных сортов черемухи. Но для ее успеха необходимо привлечение в скрещивания лучших образцов обеих видов. Для этого надо иметь представление о диапазоне изменчивости важных для культивирования признаков и их географической локализации. Потому необходимо проведение обширных популяционных исследований в разных частях естественного ареала ч. кистевой (Симагин, Еремин, 1999).

Материал для исследования был собран в Шебалинском районе Республики Алтай в 8 микропопуляциях в окрестностях села Камлак, которые рассматриваются нами, как части единой камлацкой популяции ч. кистевой: № 1 – Река Камлак, № 2 – Черга Л.(левая часть поселка по течению реки Черга), № 3 – Черга П.(правая часть поселка по течению реки Черга), № 4 – Река Сема, № 5 – Усть-Сема, № 6 – Мостик, № 7 – Шебалино, № 8 – Камлак.

Таблица 1. Форма листовой пластинки

| № | Название популяции | Число растений. | Широко-овальная | Удлиненно-овальная | Овальная | Удлиненно-обратно-яйцевидная | Обратно-яйцевидная | Широко-обратно-яйцевидная |
|---|--------------------|-----------------|-----------------|--------------------|----------|------------------------------|--------------------|---------------------------|
| 0 | Всего | 278 | 34,5 | 7,2 | 7,9 | 16,9 | 28 | 5,5 |
| 1 | Черга п. | 49 | 40,8 | 6,2 | 2,0 | 8,2 | 36,7 | 6,1 |
| 2 | Черга л. | 26 | 38,5 | 7,7 | 3,8 | 0,0 | 46,2 | 3,8 |
| 3 | Шебалино | 54 | 35,2 | 3,7 | 12,9 | 14,8 | 33,4 | 0,0 |
| 4 | Мост | 30 | 33,3 | 10,0 | 13,3 | 20,0 | 23,4 | 0,0 |
| 5 | Усть-сема | 26 | 34,6 | 3,8 | 19,2 | 7,7 | 19,2 | 15,4 |
| 6 | Река Сема | 37 | 24,3 | 5,4 | 8,1 | 21,6 | 32,4 | 8,1 |
| 7 | Река Камлак | 16 | 43,7 | 0,0 | 12,5 | 18,8 | 25,0 | 0,0 |
| 8 | Камлак | 40 | 22,5 | 17,5 | 0,0 | 30,0 | 20,0 | 10,0 |

Нами изучались признаки, характеризующие листовую пластинку чермухи кистевой. Они подразделялись на качественные и количественные. Из качественных были описаны: форма листовой пластинки, форма верхушки и основания листовой пластинки. Все признаки определялись визуально.

Из количественных признаков определялись длина и ширина листовой пластинки. Для описания с каждого образца срезали по 2-3 ветки с десятью типичными листьями. Для этих признаков проводилась статистическая обработка, а также рассматривались особенности распределения по классам. Для остальных рассматривались только особенности их распределения по группам качества. Уровень изменчивости определялся по величине коэффициента вариации (Мамаев, 1973).

Во всей изучаемой группе и в большинстве микропопуляций наиболее часто встречались особи с широкоовальной и обратно-яйцевидной формой листовой пластинки. Реже встречалась овальная и удлиненно-овальная, значительно реже удлиненно-обратно-яйцевидная и широко-обратно-яйцевидная (табл. 1).

По форме верхушки в большинстве популяции наиболее часто встречаются особи с постепенно заостренными и резко заостренными верхушками листовой пластинки (табл. 2). Среди всех форм верхушек часто встречались образцы с винтообразной изогнутостью (перекрученностью).

По форме основания листовой пластинки наиболее часто встречались округло-сердцевидное и округло-клиновидное, реже округлое и клиновидное, сердцевидное было отмечено всего в четырех популяциях (табл.3). У всех форм листовой пластинки встречалась неравнобокость основания.

Таблица 2. Форма верхушки листовой пластинки

| № | Название популяции | Число растений. | Заостренная | Заостренная* | Постепенно заостренная | Постепенно заостренная* | Резко заостренная | Резко заостренная* |
|---|--------------------|-----------------|-------------|--------------|------------------------|-------------------------|-------------------|--------------------|
| 0 | Всего | 278 | 22,3 | 6,5 | 36,6 | 3,6 | 24,1 | 6,9 |
| 1 | Черга п. | 49 | 14,3 | 10,2 | 38,7 | 0 | 24,5 | 12,3 |
| 2 | Черга л. | 26 | 15,4 | 7,7 | 23,0 | 7,7 | 34,6 | 11,5 |
| 3 | Шебалино | 54 | 16,6 | 5,5 | 38,8 | 9,3 | 16,6 | 12,9 |
| 4 | Мост | 30 | 30,0 | 3,4 | 53,3 | 0,0 | 13,3 | 0,0 |
| 5 | Усть-сема | 26 | 11,5 | 3,8 | 42,3 | 0,0 | 34,6 | 7,7 |
| 6 | Река Сема | 37 | 32,4 | 8,2 | 21,6 | 0,0 | 10,8 | 0,0 |
| 7 | Река Камлак | 16 | 25,0 | 12,5 | 50,0 | 0,0 | 12,5 | 0,0 |
| 8 | Камлак | 40 | 35,0 | 2,5 | 17,5 | 0,0 | 45,0 | 0,0 |

Таблица 3. Форма основания листовой пластинки

| № | Название популяции | Число растений. | Клиновидное | округлое | округло-клиновидное | округло-сердцевидное | сердцевидное* |
|---|--------------------|-----------------|-------------|----------|---------------------|----------------------|---------------|
| 0 | Всего | 278 | 14 | 21,9 | 22,7 | 36,1 | 5 |
| 1 | Черга п. | 49 | 27 | 12,2 | 20,4 | 18,4 | 14,2 |
| 2 | Черга л. | 26 | 19,2 | 15,2 | 7,6 | 46,1 | 11,5 |
| 3 | Шебалино | 54 | 15 | 27,7 | 29,6 | 27,7 | 0,0 |
| 4 | Мост | 30 | 0,0 | 43,3 | 53,3 | 0,0 | 3,4 |
| 5 | Усть-сема | 26 | 11,5 | 15,4 | 11,5 | 61,5 | 0,0 |
| 6 | Река Сема | 37 | 5,4 | 16,2 | 29,7 | 43,2 | 5,4 |
| 7 | Река Камлак | 16 | 12,6 | 18,7 | 31,3 | 37,5 | 0,0 |
| 8 | Камлак | 42,5 | 27,5 | 25,0 | 42,5 | 2,5 | 0,0 |

Таблица 4. Длина листовой пластинки

| № | Название популяции | Число растений. | min | max | V% | M±m | Классы распределения | | | | | |
|---|--------------------|-----------------|------|------|-------|-----------|----------------------|-------|-------|--------|---------|---------|
| | | | | | | | >7 | 7,1-8 | 8,1-9 | 9,1-10 | 10,1-11 | 11,1-12 |
| 0 | Всего | 278 | 6 | 12 | 12,47 | 9,1±0,27 | 1,8 | 6,5 | 28 | 32 | 21,2 | 10,4 |
| 1 | Черга п. | 49 | 6,7 | 11,8 | 13 | 9,4±0,07 | 0 | 2 | 14,3 | 28,5 | 44,9 | 10,2 |
| 2 | Черга л. | 26 | 8 | 11,8 | 14,3 | 10,1±0,21 | 0 | 0 | 3,8 | 34,6 | 38,5 | 23 |
| 3 | Шебалино | 54 | 8 | 12,5 | 8,86 | 10,3±0,18 | 5,6 | 9,3 | 38,9 | 33,3 | 5,6 | 3,7 |
| 4 | Мост | 30 | 7 | 11,4 | 11,21 | 8,9±0,14 | 0 | 10 | 40 | 20 | 20 | 10 |
| 5 | Усть-сема | 26 | 6,9* | 11,8 | 16,47 | 9,1±0,27 | 3,8 | 0 | 23 | 46,1 | 11,5 | 15,4 |
| 6 | Река Сема | 37 | 6 | 11,6 | 12,56 | 9,7±0,24 | 0 | 18,9 | 51,4 | 18,9 | 10,8 | 0 |
| 7 | Река Камлак | 16 | 7 | 10 | 9,97 | 9±0,23 | 6,3 | 6,3 | 31,2 | 56,2 | 0 | 0 |
| 8 | Камлак | 40 | 8 | 12 | 10,7 | 9,9±0,17 | 0 | 2,5 | 17,5 | 35 | 22,5 | 22,5 |

Таблица 5. Ширина листовой пластинки

| № | Название популяции | Число растений. | min | max | V% | M±m | Классы распределения | | | |
|---|--------------------|-----------------|-----|-----|-------|-----------|----------------------|-------|-------|------|
| | | | | | | | 3,1-4 | 4,1-5 | 5,1-6 | 6< |
| 0 | Всего | 278 | 3 | 7 | 13,8 | 4,5±0,14 | 10,8 | 48,9 | 30,6 | 9,7 |
| 1 | Черга п. | 49 | 5 | 7 | 14,5 | 4,7±0,04 | 4 | 44,9 | 44,9 | 6,2 |
| 2 | Черга л. | 26 | 4 | 6 | 11,7 | 3,5±0,21 | 0 | 38,5 | 46,1 | 15,4 |
| 3 | Шебалино | 54 | 3,2 | 7 | 13,3 | 5,56±0,35 | 27,8 | 53,7 | 12,9 | 5,6 |
| 4 | Мост | 30 | 3 | 6,2 | 11,2 | 4,5±0,14 | 20 | 60 | 16,6 | 3,4 |
| 5 | Усть-сема | 26 | 3 | 6,9 | 21,06 | 4,5±0,17 | 3,8 | 57,7 | 34,6 | 3,8 |
| 6 | Река Сема | 37 | 4 | 6,4 | 10,3 | 4,95±0,1 | 29,7 | 56,7 | 13,5 | 0 |
| 7 | Река Камлак | 16 | 4 | 5,4 | 14,1 | 4,54±0,16 | 31,2 | 31,2 | 37,6 | 0 |
| 8 | Камлак | 40 | 4 | 6,1 | 12,1 | 5±0,1 | 2,5 | 40 | 47,5 | 10 |

По длине листовой пластинки диапазон разнообразия колебался от 6 до 12 см, а средняя величина составила 9,1 см. Наиболее часто встречались растения класса длины листовой пластинки 9-10 см. По ширине листовой пластинке диапазон разнообразия колебался от 3 до 7 см., а средняя составляла 4,5 см. Наиболее часто встречались образцы с шириной листовой пластинки 4-6 см. В двух микропопуляциях (Черга П. и Камлак) была очень значительна доля растений с длинными и широкими листьями, а в популяции Река Камлак и Шебалино была большая доля образцов с короткими и широкими листьями (табл. 4, 5).

Таким образом, по признакам листовой пластинки наблюдался значительный диапазон разнообразия, как во всей популяции, так и между ее отдельными частями.

По количественным признакам характер распределения особей по классам соответствует кривой нормального распределения, что указывает на достаточность объема выборки для характеристики популяции.

Литература

- Комаров В.Л. Род Черемуха *Padus* Mill. // Флора СССР, 1941. – Т.10. – С. 575–579.
- Коропачинский И.Ю., Встовская Т.Н. Древесные растения Азиатской России. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2002. – 708 с.
- Мамаев С.А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений. – М.: Наука, 1973. – 283 с.
- Симагин В.С. Вишня и черемуха в Западной Сибири. Новосибирск: изд-во СО РАН, 2000. 66 с.
- Симагин В.С., Еремин Г.В. О разнообразии черемухи кистевой в Евразии // Флора и растительность Алтая. Труды Южно-сибирского бот. сада. 1999. – Т. 4, – Вып. 1. – С. 76–85.

УДК 582.52.581.526.43:581

© Г.Г. Оганезова

Особенности структуры стелы однодольных растений с жизненной формой лиан

Г.Г. Оганезова

Институт ботаники НАН РА, Ереван, Армения
E-mail: marina-oganezova@rambler.ru

The stele structure specificity of the Monocotyledone plants with climbing life form

G.H. Oganezova

Some peculiarities of the stele structure of climbing rattans as interruption of the vascular system P. Tomlinson and J. Fisher (2000) interpreted as the adaptation for keeping the system in undamaged condition because renewal is impossible. This structure are studying for other some Monocots and Dicots taxa with the different life forms (semifrutex, grassy and woody lianas, grass). As result are revealed that elements of such structure are characterized for the different taxa of the flowering plants. But all this taxa are growing in mesophytic conditions. I think the interruption of the vascular system is ecological, but not structural adaptive feature. It is a trend of the higher plants common evolution in condition of rainfall tropical forest.

Структура стелы – это целый комплекс признаков, определяющих эволюционный уровень, адаптивность, жизненную форму таксона. Основной тенденцией эволюции этой структуры в стебле является увеличение ее контактов с паренхимой. Именно эта тенденция характеризует эволюционные перестройки стелы от гапlostелы псилофитов к эвстеле и атактостеле покрытосеменных растений. Согласно стеллярной теории атактостелы однодольных растений произошла от эвстелы двудольных. Одним из доказательств этого являются так называемые «аномальные» типы стелы и признаки однодольности некоторых двудольных растений. Например, структура стелы представителей порядка Piperales, некоторых родов сем. Berberidaceae s. l., представителей сем. Chenopodiaceae. Причиной существования такого рода отклонений от эвстелы двудольных могут быть разными. В ряде случаев «аномальная» структура стелы связана с жизненной формой лиан. Многие перечные – это лианы. Происхождением от лиан (а не от трав) объясняется специфика стелы барбарисовых (Оганезова, 1975, 1978). Сходные процессы характерны для родственных барбарисовым семейств Ranunculaceae, Lardizabalaceae, Menispermaceae. Лиановидная жизненная форма встречается и среди однодольных растений. Между структурными особенностями стелы двудольных и однодольных лиан есть принципиальное сходство. Для структуры стебля двудольных лиан (травянистых и древесных) характерно: развитие узкой коры, обеспечение механической функции волокнами перицикла (они обычно не лигнифицируются и, наряду с прочностью, обеспечивают гибкость побега), большой диаметр проводящих элементов ксилемы. Стела пучковая – межпучковый камбий или не функционирует или же производит только паренхимные клетки (Баранов, 1960; Камилова, 1974 и др.), что обеспечивает б?льший контакт проводящих тканей с паренхимой. У однодольных лиан как травянистых (виды *Bowiea*, некоторые виды *Asparagus* и др.), так и древесных (*Smilax* и др.) также характерны: узкая (обычно) кора, под которой развивается механическое влагалище, проводящие элементы большого диаметра, особенности атактостелы обеспечивают рост контакта проводящих пучков с паренхимой. P.B. Tomlinson, J.B. Fisher (2000), исследуя осевые органы морфологически разнородной группы однодольных таксонов с большой амплитудой приспособлений для лазания или с нуждающимся в опоре, слабым стеблем, наблюдали вариации в их структуре: кора обычно узкая, но может быть более или менее широкой, в ней могут присутствовать проводящие пучки; у лиан часто модифицирована типичная структура атактостелы, когда наружные пучки более скучены и обладают развитой волокнистой обкладкой, а центральные – рассеяны. По их наблюдениям, у однодольных лиан все пучки имеют почти одинаковый диаметр, они могут быть как синтетическими, так и простыми, механическая обкладка центральных пучков обычно тонкая, основная паренхима центральной части стебля может быть представлена в небольшом количестве. Из этого авторы делают вывод, что жизненная форма лиан и ее структурные особенности у однодольных возникали в разных таксонах независимо друг от друга, что никем не оспаривается. Среди однодольных лиан, по мнению этих авторов, особый интерес представляет структура стелы некоторых ротанговых пальм (подтриба *Calaminae*) с лиановидной жизненной формой. Наиболее заметной особенностью их стелы является то, что у них проводящая система прерывна – в проводящих пучках сосуды прото- и метаксилемы

не контактируют друг с другом, проводящие пучки и входящие в их состав сосуды прото- и метаксилемы продолжают на какое-то расстояние, пучки при этом постепенно сокращаются в диаметре, а элементы метаксилемы в дистальной части листового следа слепо заканчиваются в паренхиме, горизонтальные связи между проводящими пучками случайные (беспорядочные), узел растянут на несколько междоузлий. Водопроводящие элементы очень длинные, до нескольких метров (есть данные о длине сосудов до 7,3 м, но это встречается и у двудольных лиан), с простыми перфорациями. У ротанговых пальм сосудистая система прерывна даже на участках листового стебля. В то же время длина стебля этих пальм максимальная среди всех известных наземных таксонов и достигает 200 м. Tomlinson, Fisher (2000), Tomlinson (2003) считают такую структуру стебля препятствующей эффективному водоснабжению. Она, по их мнению, является приспособлением к уменьшению вероятности разрушения сосудистой системы в условиях невозможности ее восстановления из-за отсутствия вторичного роста. Один из авторов – J.B. Fisher (2003) – позже выяснил, что несмотря на большой диаметр сосудов и ситовидных трубок у вьющихся ротанговых пальм, у них отсутствует положительное корневое давление, характерное для многих лиан. Поврежденные сосуды ксилемы заполняются тиллами или секретом, но таковые очень редко встречаются в стеблях зрелых растений. В то же время водный потенциал листьев вьющихся и невьющихся форм ротанговых пальм такой же, как у остальных растений дождевого тропического леса, то есть проводящая функция ротанговых лиан отнюдь не снижена. В связи с этим возникла идея сравнения структуры стебля у однодольных с разной жизненной формой, для того чтобы выявить функциональную значимость обнаруженных у ротангов признаков структуры стебля, так как, на мой взгляд, их интерпретация, предложенная Tomlinson, Fisher (2000), Tomlinson (2003), несколько не согласуется с основной тенденцией эволюции стелы высших растений. Изучены следующие таксоны: *Bowiea volubilis* Harv. – травянистая лиана со слабым, цепляющимся стеблем, отмирающим в зимнее время; *Chlorophytum sternbergianum* Steud., *Tradescantia albifolia* Kunth – растения с многолетними ползучими побегами, *Protoasparagus plumosus* (Bak.) Oberm., *P. densiflora* Kunth, *Scindapsus pictus* Hassk. со слабодревеснеющими многолетними побегами. Также изучены древесные лианы из рода сассапариль: *Smilax aspera* L. – Менорка: Faro del cabode Caballeria, 31 T, EE 9439, alt. 80 m, acantilados calizos. E. Valdes-Bermejo, 13.06.1980. ERE 68174 (№1); Almonte, Dotana, El Rocio, Palacio del Rey, Fresneda del Viciosa, 29 S QB 3215, Suelo muy nitrificado. 13.07.1976. A. barra, S. Castro-Viego, S. Cirujano & E. Valdes. ERE 68175 (№2). *S. excelsa* L. – Дагестан. АССР, низовья реки Самур, «Самурский лес». 14.08.1984. Э. Назарова. (ERE 63696). *S. laurifolia* L. – Castered Conty: Jonge Bank on Bonge Sound of the North Carolina (USA). Ronte 58 Bridge; salt marsh and adjacent sand ridge, elevation just above sea level. Climbing over shruberry at the saly marsh margin. 5.09.1982. S.A. Spongberg, D.E. Bonfford, B. Bartholomew. Для сравнения изучались стебли полукустарников *Ruscus hyrcanus* Woronow, *R. ponticus* Woronow ex Grossh. с зимнезелеными побегами (все образцы живых растений из коллекционной оранжереи Института ботаники НАН РА, Ереван). Проведено также сравнение структуры стебля этих видов со структурой стеблей ранее изученных таксонов с травянистой жизненной формой – *Merendera trigyna* Stapf. (ранневесенний эфемероидом высотой ~7-8 см; Оганезова, 1986), *Ixiolirion tataricum* (Pall.) Herb. (сезонная многолетняя трава, высота растения не превышает ~30–40 см; Оганезова, 1981), Применялась обычная методика сравнительно-анатомических исследований структуры побега. Сравнивалась структура стебля близ апекса и в 3-8-м узлах. Изучались поперечные, радиальные и тангентальные срезы. Признаки, которые по Tomlinson, Fisher (2000) являются принципиально значимыми и специфичными для лиановидных форм ротанговых пальм, выявлены у некоторых изученных таксонов и обобщены в табл. 1. Сравнимые таксоны принадлежат к различным семействам, порядкам и даже надпорядкам однодольных растений. В современных системах однодольных (Takhtajan, 1997; Duval, 2000; APG, 2003; Оганезова, 2008; и др.) они отнесены к различным макротаксонам и в этом смысле репрезентативно отражают разброс признаков структуры стелы у однодольных цветковых растений. Исследование показало, что такой важный, по мнению Tomlinson, Fisher (2000), признак структуры стелы ротанговых лиан, как прерывность проводящей системы (отсутствие контакта между прото- и метаксилемой, контактирование трахеальных элементов с паренхимой, прерывность проводящей системы в узле), встречается у таксонов с разной жизненной формой. Отсутствие контакта между прото- и метаксилемой пучков изученных видов лиан отмечено для *Tradescantia* и у части проводящих пучков *Scindapsus*, а также для травянистого многолетника *Ixiolirion tataricum*. В то же время у многих из исследованных таксонов протоксилема не сохраняется. Думаю, это свидетельство незначительного эволюционного «веса» признака. Узел, растянутый на несколько междоузлий, обнаружен у представителей родов *Scindapsus* и *Chlorophytum*, у которых довольно крупные листья доминируют над стеблем. Такой же тип узла обнаружен у *Ixiolirion tataricum*. У этого растения развиваются 2 типа листьев – более мелкие, у которых узел не растянут, и крупные с узлом, растянутым на несколько междоузлий. У видов *Smilax* с довольно крупными, но черешковыми листьями, узел не растянут. У остальных изученных видов стеблевые листья мелкие, редуцированные. Е.С. Jeffrey (1930), К. Эсау (1969) считают, что структура атактостелы во многом связана с растянутыми узлами однодольных растений. Прерывность трахеальных элементов проводящей систе-

Таблица 1. Наличие у изученных таксонов наиболее типичных для ротанговых пальм (по Tomlinson, Fisher, 2000) признаков структуры стебля.

| Роды* | Узкая кора | Пучки в коре | Механическое влагаллице | Равномерное распределение пучков | Синтетические пучки | Крупные элементы флоэмы и ксилемы | Контакты прото и метаксилемы | Горизонтальные связи между пучками | Прерывность стелы |
|-----------------------|------------|--------------|-------------------------|----------------------------------|---------------------|-----------------------------------|------------------------------|------------------------------------|-------------------|
| <i>Protoasparagus</i> | + | - | + | - | + | - | + | - | - |
| <i>Scindapsus</i> | - | + | - | - | + | + | пртксл. нет | + | - |
| <i>Smilax</i> | + | - | + | + | -(+) | + | + | + | - |
| <i>Bowiea</i> | + | - | + | - | + | + | + | + | -(+) |
| <i>Tradescantia</i> | + | - | -(+) | + | +(+) | - | -(+) | + | - |
| <i>Chlorophytum</i> | + | - | + | + | - | - | пртксл. нет | - | - |
| <i>Ruscus</i> | - | - | + | - | + | - | пртксл. нет | + | |
| <i>Ixiolirion</i> | + | - | + | - | + | - | - | - | +(+) |
| <i>Merendera</i> | - | + | - | + | - | - | + | - | |

Примечание: + наличие признака; - отсутствие признака; +(+) в отдельных случаях признак отсутствует; - (+) в отдельных случаях признак присутствует.

*В таблице приведены обобщенные данные по видам изученных родов.

мы (то есть в случае, когда трахеальные элементы стыкуются своими кончиками с паренхимой или проводящие пучки слепо заканчиваются в паренхиме) отмечены у *Bowiea volubilis* и у *Ixiolirion tataricum*. Элементы прерывности проводящей системы в узле ранее также обнаружены у *Ixiolirion tataricum* и у двудольных *Berberis heterophylla* Juss., *B. koreana* Pallib. (Оганезова, 1977), *Primula denticulata* Smith (Оганезова, Мартиросян, 2003). У этих двудольных растений маргинальные и часть латеральных пучков основания черешка не включались в стелу, а слепо заканчивались в паренхиме коры. Основания черешков у этих видов более широкие и многопучковые, чем у других *Berberis* и *Primula*, что при лимитированности пространства узла двудольных растений (у всех 3 перечисленных видов структура узла оставалась типичной для родов – трехлакунной для *Berberis* и однолакунной для *Primula*) явилось причиной невхождения части пучков в стелу. У *Ixiolirion tataricum* прерывность проводящей структуры в узле отмечена для наиболее мелких прицветных листьев и части пучков – следов цветка, что, возможно связано с уменьшением диаметра стебля близ терминального соцветия, то есть частичная прерывность структуры узла в этом случае также связана с ограничениям пространства осевой части растения. Травянистая лиана *Bowiea volubilis* обладает стеблем небольшого (около 2–2,5 мм) диаметра и отдельные случаи прерывности в узле вероятно объясняются сходными причинами. То есть можно констатировать, что прерывная структура узла (в данном случае – частичная) встречается у разных таксонов двудольных и однодольных растений. Другие признаки структуры стелы, которые также несколько снижают интегрированность проводящей системы - отсутствие горизонтальных связей между пучками и отсутствие синтетических проводящих пучков встречаются у таксонов с разной жизненной формой. Синтетические пучки отсутствуют у *Chlorophytum*, *Tradescantia*, *Smilax excelsa*, *S. laurifolius*. У *Scindapsus* синтетическими могут быть только периферические мелкие пучки, таковые отсутствуют у травянистого эфемероида *Merendera trigyna*. Тогда как у лиан из родов *Asparagus*, *Protoasparagus* вся проводящая система составлена синтетическим пучками. Отсутствие горизонтальных связей между проводящими пучками также довольно распространенный признак. Исходя из выше изложенного, можно прийти к выводу, что структура однодольных лиан не имеет четко выраженной специфики, отличающей их от двудольных лиан. Характерное для двудольных лиан торможение работы камбия и как результат этого – паренхиматизация стебля изначально являются структурными особенностями атактостелы. Остальные признаки признаки лиановидной структуры стебля с разной степенью вероятности встречаются у разных таксонов цветковых растений. Что же касается ротанговых пальм, то их специфика заключается в еще большей паренхиматизации стелы, то есть не противоречит, а соответствует основному модусу эволюции стелы. Но такая структура возможна только в экологических условиях дождевого тропического леса, характерным элементом которого являются ротанговые пальмы (Имханицкая, 1985). Об этом косвенно свидетельствует то, что отдельные признаки прерывности стелы встречаются только у видов, также приуроченных к мезофильным местообитани-

ям (*Tradescantia*, *Smilax*, *Scindapsus*, *Primula denticulata*, *Berberis heterophylla*, *B. koreana*) или к наиболее влажному сезону года (виды *Ixiolirion*, *Merendera*, *Bowiea*), и наоборот – у остальных изученных таксонов (*Protoasparagus*, *Chlorophytum*), которые встречаются в более аридных местообитаниях, этот признак не отмечен. То есть максимальное развитие основной тенденции стелы – увеличение контакта проводящих тканей с живой паренхимой – перестает быть запретным только при отсутствии дефицита воды, и, наоборот, он запрещен в аридных и полуаридных условиях.

Литература

- Баранов П.А. Опыт анализа приспособительной эволюции лазящих растений // Тр. МОИП. Бот. 1960. – № 3. – С. 27–42.
- Имханицкая Н. Н. Пальмы. – Л., 1985. – 243 с.
- Камилова Ф.Г. О путях эволюции морфологических и анатомических признаков в семействе тыквенных. – Ташкент, 1974. – 230 с.
- Оганезова Г.Г. Об эволюции жизненных форм в семействе *Berberidaceae* s.l. // Бот. журн. 1975. – Т. 60. – № 12. – С. 1665–1675.
- Оганезова Г.Г. К методике изучения структуры узла на примере представителей семейства барбарисовых // Биол. журн. Армении. 1977. – Т. 30. – № 9. – С. 53–57.
- Оганезова Г.Г. Сравнительная анатомия вегетативных побегов представителей *Berberidaceae* в связи с систематикой семейства // Бот. журн. 1978. – Т. 63. – № 3. – С. 419–423.
- Оганезова Г.Г. Анатомо-морфологическое исследование *Ixiolirion tataricum* ssp. *montanum* // Бот. журн. 1981. – Т. 66. – № 5. – С. 702–713.
- Оганезова Г.Г. Род *Merendera* (*Liliaceae*). Некоторые данные анатомии, биологии, экологии // Бот. журн. 1986. – Т. 71. – № 7. – С. 860–870.
- Оганезова Г.Г. Структура семени и система лилейных. – Ереван, 2008. – 248 с.
- Оганезова Г.Г., Мартиросян Л.Г. Особенность структуры видов рода *Primula* (опыт интродукции в условиях Армении) // Ботанические исследования в Азиатской России. – Барнаул, 2003. – Т. 3. – С. 211–212.
- Эсау К. Анатомия растений. – М., 1969. – 564 с.
- Angiosperm Phylogeny Group (APG). An update of the angiosperm phylogeny group classification for the orders and families of flowering plants: APG II // Bot. Journ. Linnean Soc. 2003. – № 144 – P. 399–436.
- Duval M. R. Seeking the Dicots sister group of the Monocots // Monocots. Systematics and Evolution. Melbourne, 2000. – P. 25–32.
- Jeffrey E.C. The anatomy of woody plants. – Chicago, 1930. – 478 p.
- Fisher J. B. Climbing palms: how does water move through such long stems? // Monocots 3, Abstracts. Santa Ana, 2003. – P. 26–27.
- Takhtajan A. L. Diversity and classification of flowering plants. – New York, 1997. – 543 p.
- Tomlinson P. B. What do rattans tell us about water movement in palm stems? // Monocots 3, Abstracts. – Santa Ana, 2003. – P. 90–91.
- Tomlinson P. B., Fisher J. B. Stem vasculature in climbing *Monocotyledons*: a comparative approach // Monocots. Systematics and Evolution. – Melbourne, 2000. – P. 9–97.

УДК 581.9:582.477.6

© В.П. Путенихин, Г.Г. Фарушкина, Л.А. Султангареева

«Древовидная» ценопопуляция можжевельника казацкого (*Juniperus sabina* L.) на Южном Урале

В.П. Путенихин¹, Г.Г. Фарушкина¹, Л.А. Султангареева²

¹Ботанический сад–институт Уфимского НЦ РАН, г. Уфа, Россия

E-mail: vpp99@mail.ru

²Национальный парк «Башкирия», Башкортостан, Россия

E-mail npb.nauka@rambler.ru

«Tree-like» cenopopulation of *Juniperus sabina* L. in the South Urals

V.P. Putenikhin, G.G. Farukshina, L.A. Sultangareeva

The cenopopulation of *Juniperus sabina* L. with participation of «tree-like» forms are revealed in the National Park of «Bashkiria» in the South Urals. Life forms, habitual characteristics, vitality, age and sex structure are studied. The cenopopulation is shown to be regressive. Decorative «umbrella-shaped» tree is selected for propagation *ex situ* and introduction into the culture.

На Южном Урале популяции можжевельника казацкого встречаются на известняковых обнажениях по берегам рек на западном макросклоне и в центральной части Южного (Башкирского) Урала, на известняках сыртов в пределах Зилаирского плато (южная оконечность Уральских гор), по скалистым гребням лесных хребтов и среди горных и предгорных степей на восточном склоне Южного Урала (Горчаковский, Колесников, 1964; Горчаковский, 1969; Максютов, 1971; Соколов и др., 1977; Путенихин, Фарукшина, 2008). На территории, прилегающей к Южному Уралу, местонахождения можжевельника казацкого отмечены в островных сосновых борах Урало–Тобольского междуречья (Горчаковский, Колесников, 1964; Горчаковский, 1969), на Мугоджарах (южном продолжении Уральских гор) (Соколов и др., 1977), на песчаных массивах Урало–Эмбинского бассейна в Северо–Западном Казахстане (Соколов и др., 1977; Чибилев, 1987). Фрагментарность распространения вида на всем Южном Урале послужила основанием для включения в свое время можжевельника казацкого в старый выпуск Красной книги Башкирской АССР (1987); в новой редакции Красной книги РБ (2001) можжевельник казацкий отсутствует.

Ранее в бассейне реки Урал (южная часть Уральских гор) были обнаружены единичные особи можжевельника казацкого, имеющие древовидную жизненную форму (Чибилев А.А., перс. сообщ.). В 2004 г. на юге Башкирского Зауралья выявлена небольшая ценопопуляция вида, включающая несколько экземпляров низкоствольных (до 4 м) деревьев и деревьев–сланцев, имеющих диаметр ствола до 20 см и возраст около 90 лет (Мулдашев, Кучеров, 2005). В 2007 г. еще одна «древовидная» ценопопуляция обнаружена сотрудником Национального парка «Башкирия» Р.З. Даминовым: она расположена на территории парка на левом берегу реки Белой (акватория Юмагузинского водохранилища). В 2008 г. в этом же районе были выявлены еще 2 пункта произрастания древовидных особей вида (Султангареева Л.А.).

В 2008 г. нами проведено ценопопуляционное изучение (Серебряков, 1964; Алексеев, 1989; Злобин, 1989; Методы изучения..., 2002) первого из трех выявленных в Национальном парке «Башкирия» местонахождений можжевельника казацкого с участием древовидных форм. Ценопопуляция расположена на склоне западной экспозиции крутизной до 50°. Злаково–разнотравный кустарниковый склон с можжевельником казацким представляет собой безлесный участок неправильной формы (с единичными экземплярами *Quercus robur* L.), окруженный со всех сторон широколиственным лесом. В верхней своей части участок выходит на перегиб склона и приобретает меньшую крутизну. В первом (кустарниковом) ярусе наряду с можжевельником казацким присутствуют: *Lonicera tatarica* L., *Rhamnus cathartica* L., *Rosa glabrifolia* C.A. Mey. ex Rupr., *Spiraea crenata* L., *Euonymus verrucosa* Scop., *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Woloszcz.) Klaskova, *Caragana frutex* (L.) C. Koch. Почва – серая лесная, среднесуглинистая, сухая, степень задернения почвы – средняя.

Плотность ценопопуляции можжевельника казацкого составляет 502 шт./га. Возрастной спектр ценопопуляции следующий: ювенильные и виргинильные особи отсутствуют, особей генеративного возрастного состояния – 93,7%, сенильных – 6,3%. Индекс возрастности ценопопуляции равен 0,527, т.е. популяция по возрастному спектру характеризуется как зрелая, стареющая. По соотношению особей различного возрастного состояния и перспективам воспроизводства она характеризуется как регрессивная, неполночленная, с правосторонней асимметрией (преобладают зрелые и сенильные особи в совокупности, отсутствуют ювенильные и виргинильные растения). По классификации Боденхеймера (по: Злобин, 1989), она определяется как ценопопуляция типа III – сокращающаяся (со сдвигом господства на зрелые и старческие особи), неустойчивого состояния.

Состав жизненных форм (биоморф) можжевельника обыкновенного, определявшийся для совокупности особей генеративного возрастного периода, следующий: одноствольных деревьев 4 величины (высотой более 3 м) – 3,3%, низких одноствольных деревьев (1,5–3 м высотой) – 1,7%, немногоствольных (кустовидных) деревьев – 1,7%, деревьев–сланцев – 14,9%, прямостоячих кустарников – 55,1%, полупростратных кустарников – 23,3%. Таким образом, в ценопопуляции в целом выявлено 21,6% древовидных жизненных форм (деревья 4 величины, низкие одноствольные деревья, кустовидные деревья, сланцы), причем ярко выраженные древовидные ортотропные формы (это деревья 4 величины) составляет 3,3%, тогда как стелющиеся и ковровые формы не зафиксированы вообще. Таким образом, по составу жизненных форм исследованное местонахождение

дение резко отличается от остальных южноуральских популяций можжевельника казацкого и, таким образом, обладает большим ценопопуляционным своеобразием.

Половая структура ценопопуляции следующая: 53,3% женских особей, 46,7% мужских; отклонение фактического распределения женских и мужских экземпляров от теоретического (50% : 50%) статистически недостоверно, т.е. доля мужского и женского населения популяции примерно одинакова.

По жизненному состоянию (Алексеев, 1989) особи генеративного возраста распределяются следующим образом: здоровых особей – 51,7%, ослабленных – 43,3%, сильно ослабленных – 5,0%, отмирающих – нет. Показатель относительного жизненного состояния ценопопуляции – 84%, т.е. ценопопуляция определяется как «здоровая».

Габитуальные фенотипические характеристики ценопопуляции следующие: ширина кроны в наиболее широком месте – $3,97 \pm 0,381$ м (коэффициент вариации $CV=52,6\%$), ширина кроны в направлении, перпендикулярном первому измерению – $2,71 \pm 0,247$ м ($CV=50,0\%$), высота растений – $1,30 \pm 0,101$ м ($CV=42,5\%$), диаметр наиболее крупного бокового побега на расстоянии 30 см от верхушки побега – $0,81 \pm 0,095$ см ($CV=11,8\%$), диаметр ствола на уровне груди у древовидных экземпляров – $7,37 \pm 0,996$ см ($CV=50,4\%$). Как видно, большинство габитуальных признаков характеризуется высоким уровнем фенотипической изменчивости. Значимые коэффициенты корреляции выявлены между двумя измерениями ширины кроны ($r=0,77$), а также между высотой растений и диаметром побега ($r=0,67$).

Виталитетный спектр ценопопуляции, оценивающий опосредованным образом уровень жизнеспособности популяции в конкретных условиях обитания (т.е. ее способность поддерживать свой нормальный фенотипический статус в течение длительного времени), следующий (виталитетный спектр определялся по 2 некоррелирующим между собой параметрам – максимальной ширине кроны и диаметру побега, см. выше): особей класса А (высшего) – 41,4%, промежуточного класса В – 13,8%, низшего класса С – 44,8%. Индекс жизнеспособности $Q = ? (A + B)$ значительно уступает представительству класса С, т.е. виталитетный спектр правосторонний, а ценопопуляция характеризуется как деградирующая.

В пределах ценопопуляции выделен древовидный экземпляр, имеющий весьма декоративную «зонтиковидную» форму кроны. Его габитуальные характеристики следующие: высота дерева 3,1 м (одноствольное дерево 4 величины), ширина кроны 3,9 м х 2,4 м, диаметр ствола на уровне груди 13 см, по половой принадлежности – женский экземпляр, по жизненному состоянию – здоровое дерево. Возраст, определенный посредством взятия керн на уровне 25 см от земли (диаметр ствола здесь равен 15 см), составляет не менее 55 лет. Собранный растительный материал (черенки) используется для вегетативного размножения и интродукции выделенной «зонтиковидной» формы.

Литература

- Алексеев В.А. Диагностика жизненного состояния деревьев // Лесоведение. 1989. № 4. – С. 51–57.
- Горчаковский П.Л. Основные проблемы исторической фитогеографии Урала. Тр. Института экологии растений и животных УФАИ СССР. – Свердловск, 1969. – Вып. 66. – 286 с.
- Горчаковский П.Л., Колесников Б.П. Распространение казацкого можжевельника *Juniperus sabina* L. на Южном Урале // Ботанический журнал. 1964. – Т. 49. – № 10. – С. 1496–1501.
- Злобин Ю.А. Принципы и методы изучения ценопопуляций растений: Учебно-методическое пособие. – Казань, 1989. – 146 с.
- Красная книга Башкирской АССР. Редкие растения и животные. Проблемы их охраны. – Уфа, 1987. – 212 с.
- Красная книга Республики Башкортостан. Т. 1. Редкие и исчезающие виды высших сосудистых растений / Авторы-сост. Е.В. Кучеров, А.А. Мулдашев, А.Х. Галеева. – Уфа, 2001. – 280 с.
- Методы изучения лесных сообществ / Андреева Е.Н., Баккал И.Ю., Горшков В.В. и др. – СПб., 2002. – 240 с.
- Мулдашев А.А., Кучеров С.Е. Древовидный можжевельник // Табигат. 2005, – № 1. – С. 24–25.
- Максютов В.А. В бассейн Большого Ика // Башкирия. Путеводитель. – Уфа, 1971. – С. 287–292.
- Путенихин В.П., Фарукишина Г.Г. Естественные и интродукционные популяции *Juniperus sabina* L. в западной части Башкортостана // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии: Сб. мат-лов междунар. науч.-практ. конф. – Барнаул, 2008. – С. 269–272.
- Серебряков И.Г. Жизненные формы растений и их изучение // Полевая геоботаника. – М.–Л., 1964. – Т. III. – С. 146–205.
- Соколов С.Я., Связева О.А., Кубли В.А. Ареалы деревьев и кустарников СССР. – Л., 1977. – Т. 1. – 164 с.
- Чибилев А.А. Река Урал (историко-географические и экологические очерки о бассейне реки Урала). – Л., 1987. – 168 с.

УДК 582.931.4

© Е.С. Романова, А.П. Меликян

Карпологические данные к систематике семейства *Caprifoliaceae* s. l.

Е.С. Романова, А.П. Меликян

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия
E-mail: esromanova77@mail.ru**Carpological data in the systematics of *Caprifoliaceae* s. l.**

E.S. Romanova, A.P. Melikian

The results of morphological and anatomical study of fruits of some shrubby representatives of *Linnaeae* tribe (*Caprifoliaceae*) are shown. The structure of *Linnaeae* tribe has changed many times. We have studied 5 species belonging to the genera *Abelia*, *Dipelta*, *Kolkwitzia*. All studied species have fruits – pseudomonomerous pyrenariums (on the cross sections two sterile and one fertile nests of ovary are seen) possessing intra and extrafloral elements. Carpological data proves the basal position of *Caprifoliaceae* family in *Dipsacales* order, through *Linnaeae* tribe *Caprifoliaceae* are connected with the related family *Valerianaceae*.

В большинстве современных систем семейство *Caprifoliaceae* s. l. (жимолостные) разделяется на 4 трибы (Takhtajan, 1997), самой примитивной из которых является *Diervilleae*. Образующие *Diervilleae* американский род *Diervilla* и восточноазиатский род *Weigela* характеризуются рядом примитивных признаков, например, лестничной перфорацией сосудов, иногда у рода *Weigela* даже с большим (более 60) числом перекладин, димерным гинецеем (следы редуцировавшихся карпеллей отсутствуют), завязью со многими семязачатками в каждом гнезде, многосемянными плодами коробочками.

Триба *Lonicereae*, как и *Diervilleae*, представляет собой достаточно естественную систематическую группу, представители которой близки друг к другу и приспособлены к определенному типу диссеминации. Представители *Lonicereae* имеют 5 тычинок (четыре у *Symphoricarpus* из-за чего его часто помещали в трибу *Linnaeae*), гинецей из одной-двух стерильных и двух или более фертильных карпеллей и более или менее сочные плоды – костянки или ягоды. Еще одним общим признаком, обнаруженным у родов *Lonicera*, *Symphoricarpus*, *Triosteum* является делеция в хлоропластном гене *clpP* (у остальных родов трибы этот признак изучен не был) (Backlund & Руск, 1998).

В 1998 г. А. Backlund & N. Руск предложили выделить подсемейства *Linnaeoideae* (*Abelia*, *Dipelta*, *Kolkwitzia*, *Linnaea*, *Zabelia*) и *Diervilloideae* (*Diervilla* включая *Macrodiervilla*, и *Weigela*) в отдельные семейства, таким образом, в составе семейства *Caprifoliaceae* s. str. остаются роды *Heptacodium*, *Leycesteria*, *Lonicera*, *Symphoricarpus*, *Triosteum*. Понимаемое в таком составе семействе оказывается монофилетичным.

А.Л. Тахтаджян (1987) в качестве отдельной 4-й трибы выделяет трибу *Triosteae*, с единственным родом *Triosteum*.

Данные по анатомии и морфологии цветка многих представителей *Caprifoliaceae* были получены А. Wilkinson (1949). Цветки жимолостных обычно с прицветниками и прицветничками (часто сохраняющимися при плодах, например у *Linnaea*), собраны в разного типа соцветия, признаки строения которых часто используются в систематике этой группы (Хохряков, Мазуренко, 1968; Manchester, Donoghue, 1995). Род *Leycesteria* по-видимому наиболее близок к предковой форме – полностью 5-мерному цветку. У остальных членов трибы *Lonicereae* наблюдается тенденция к редукции числа карпеллей, тесно связанной со слиянием проводящих пучков завязи. У разных видов *Lonicera*, также как у *Kolkwitzia*, слияние проводящих пучков в разной степени наблюдается в парах цветков. У представителей трибы *Linnaeae* появляется сочетание стерильных и фертильных карпеллей в одном гинецее, а степень слияния проводящих пучков возрастает. Таким образом, нижняя завязь жимолостных представляет собой разросшуюся, значительно измененную цветочную ось с сильно редуцированными плодолистиками, представленными только сугуральными пучками и плацентами, несущими семязачатки, а также нормально развивающимися столбиком и рыльцем (Артюшенко, 1951).

Строение сочных плодов представителей *Lonicera* (крупнейшего рода семейства) и *Symphoricarpus* ранее подвергалось подробному изучению в связи с широким хозяйственным использованием различных видов жимолости (Малинкина, 2001; Li, Donoghue, 2002) и снежноягодника. Наименее изученной с карпологической точки зрения оставалась триба *Linnaeae*, состав которой к тому же часто подвергался изменению. Стро-

ение плодов рода *Linnaeae* было нами описано ранее (Зайцева, Меликян, 2007). В данной работе представлены результаты изучения плодов кустарниковых представителей трибы, широко культивируемых в ботанических садах умеренных и субтропических регионов. Нами изучена морфология плодов и анатомия стенки плода представителей родов *Abelia* (*A. coreana* Nakai, *A. integrifolia* Koidz, *A. zanderi* Rehder), *Dipelta* (*D. ventricosa* Hemsl.) и *Kolkwitzia* (*K. amabilis* Graebn.).

***Abelia coreana* Nakai**

Морфология: плод нижний, продолговатой формы, слегка изогнутый, длиной около 7 мм, шириной 1 мм, опушенный, увенчанный остающейся чашечкой, 8–9 мм длиной, 3 мм шириной.

Анатомия: на поперечном срезе плод округло-овальной формы, ребристый, хорошо выражены два крупных и множество мелких ребер, заметны два стерильных и одно гораздо более крупное фертильное гнездо, несколько дериватов проводящих пучков, образующих скопления механической ткани в крупных ребрах. Стенка плода образована 11–13 слоями клеток (рис. 1б). Эпидерма эпикарпия представлена одним слоем крупных клеток с сильно утолщенными стенками, покрытыми мощной кутикулой, между которыми встречаются волоски. Основная ткань эпикарпия и мезокарпий (не разделенные видимой границей) сложены 9–11 слоями флобафен-содержащих клеток со слегка утолщенными стенками, причем размер клеток сильно увеличивается в направлении от периферии к центру плода. Эндокарпий представлен 2–3 слоями клеток, вытянутых в тангентальном направлении, оболочки клеток одревесневают (рис 1б).

Морфологическое и анатомическое строение плодов *Abelia integrifolia* Koidz. и *Abelia zanderi* Graebn. (рис. 1а) сходно с таковым у *Abelia coreana* Nakai.

***Dipelta ventricosa* Hemsl.**

Морфология: плод нижний, бутылковидной формы, слегка уплощенный в дорзо-вентральном направлении, по бокам плода заметна кайма. Плод, сидящий на длинной ножке, опушен простыми и головчатыми волосками (рис 1в). Плод 5 мм длиной, 3 мм шириной в широкой части, увенчан остающимся околоцветником, защищен латеральными крупными пленчатыми почковидными прицветниками, 2,7 см длиной, 1,4 см шириной, а с адаксиальной стороны более мелким (1 см длиной и 1 см шириной) сердцевидным прицветником. Прицветники закрывают плод полностью.

Анатомия: на поперечном срезе плод звездчатой формы, ребристый, с каждой стороны заметны три мелких ребра, в которых находятся проводящие пучки, а с адаксиальной стороны заметен хорошо выраженный киль (рис. 1г). На поперечном срезе плода выявлены два стерильных и два фертильных гнезда. Стенка плода образована из 5–7 слоями клеток. Эпидерма эпикарпия представлена одним слоем мелких флобафен-содержащих клеток, среди которых располагаются довольно крупные волоски. Основная ткань эпикарпия и мезокарпий (не разделенные видимой границей) сложены 2–3 слоями легко сминающихся паренхимных клеток с тонкими оболочками. Эндокарпий сложен 2–3 слоями склереид с утолщенными и одревесневшими стенками, пронизанными поровыми каналами. Внешний из трех слоев клеток является прерывистым, а стенки клеток внутреннего слоя сильнее утолщены (рис. 1г).

***Kolkwitzia amabilis* Graebn.**

Морфология: плоды нижние, бутылковидной формы располагаются, срастаясь попарно, на длинных (до 1,2 см длиной) ножках и увенчаны остающимся околоцветником длиной до 8 мм. Длина плода 4–7 мм, ширина в широкой части 3 мм, плоды и ножки густо опушены жесткими длинными волосками, серебристыми у молодых плодов, желтовато-коричневыми у зрелых (рис. 1д).

Анатомия: На поперечном срезе плода выявлены два мелких стерильных и одно более крупное фертильное гнездо. Полости гнезд выстилает механической ткань, состоящая из небольшого (3–4) числа слоев клеток. Латерально располагаются два крупных выроста, состоящие из крупных клеток паренхимы с отсутствующим содержимым, служащие для облегчения распространения плода путем анемохории. На поперечном срезе также заметны дериваты 9–10 проводящих пучков. Стенка плода сложена 16–17 слоями клеток. Эпидермиса эпикарпия представлена одним слоем небольших клеток, слегка вытянутых в тангентальном направлении и заполненных темным содержимым. Клетки основной ткани эпикарпия и мезокарпия (не разделенные видимой границей) вытянуты в тангентальном направлении, содержат большое количество флобафенов, расположены в 10–11 слое. Эндокарпий представлен 5–6 слоями склереид с сильно утолщенными одревесневшими стенками и мелкими полостями (рис. 1е).

Таким образом, плоды кустарниковых таксонов трибы *Linnaeae* представляют собой псевдомомерные нижние пиренарии, развивающиеся из нижней завязи синкарпного гинецея. Поскольку склеренхимная зона

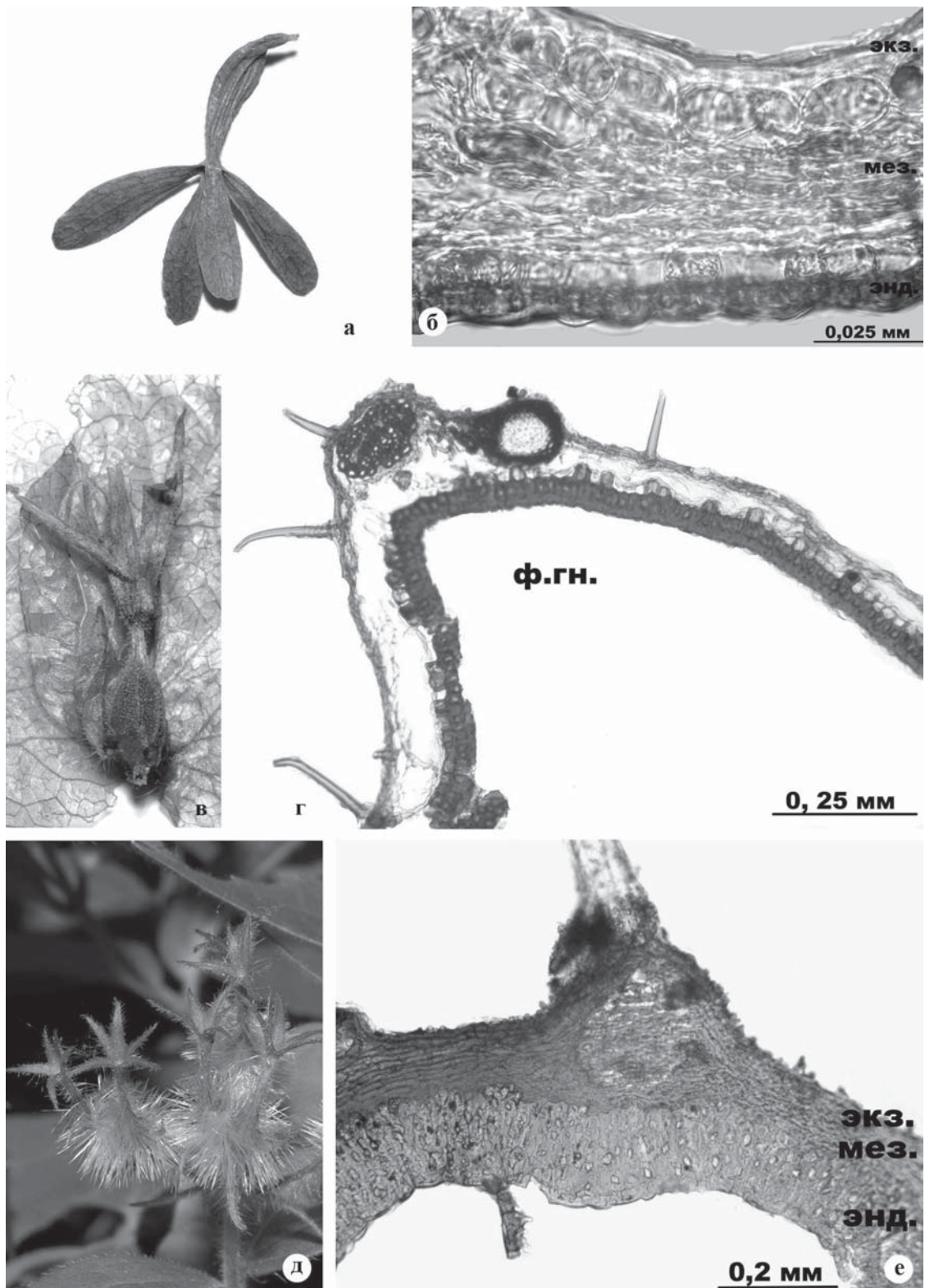


Рис. 1. Морфология и анатомия плодов представителей семейства *Caprifoliaceae*: а – внешний вид плода *Abelia zanderi* Rehder, б – строение перикарпия *Abelia coreana* Nakai, в – внешний вид плода *Dipelta ventricosa* Hemsl., г – фрагмент поперечного среза плода *Dipelta ventricosa* Hemsl., д – внешний вид плода *Kolkwitzia amabilis* Graebn., е – строение перикарпия *Kolkwitzia amabilis* Graebn. Условные обозначения: экз. – эпидерма эпикарпия, мез. – основная ткань эпикарпия и мезокарпий, энд. – эндокарпий, ф. гн. – фертильное гнездо плода.

перикарпия сложена исключительно клетками эндокарпия, то, согласно современным представлениям о морфогенезе плодов (Бобров, Меликян, Романов, 2009), такие пиренарии следует относить к пиренариям *Ilex*-типа. В структуре изученных нами плодов часто присутствуют экстрафлоральные и интрафлоральные элементы. У представителей всех изученных родов при плодах сохраняется чашечка (рис. 1а,в,д), а у представителей *Dipelta ventricosa* еще и прицветные листья (рис 1в). На поперечных срезах в верхней части плодов хорошо заметны два стерильных и одно фертильное гнезда завязи.

По мнению А.Л. Тахтаджяна (Takhtajan, 1997) семейство Caprifoliaceae по комплексу признаков является самым архаическим в порядке Dipsacales, включающим также семейства Dipsacaceae, Valerianaceae, Morinaceae и Triplostegiaceae. Базальное положение семейства подтверждается и данными сравнительной карпологии – для жимолостных характерно наличие нескольких гнезд завязи (от 5 до 1) со многими семязачатками в каждом гнезде, плодов разных типов: коробочки (триба *Diervilleae*, в то время как у всех остальных Dipsacales плоды невскрывающиеся), ягоды, пиренарии, семян с развитым эндоспермом. Среди Caprifoliaceae широко представлена редукция гнезд завязи, тенденции к уменьшению числа семязачатков и их недоразвитию, наряду с уменьшением числа тычинок. Через трибу *Linnaeae* (*Linnaea*, *Abelia*, *Kolkwitzia*, *Dipelta*) жимолостные связаны с представителями родственного семейства Valerianaceae, характеризующегося ореховидными плодами.

Результаты нашей работы вновь подтвердили, что плоды представляют собой весьма консервативные структуры, часто сохраняющие в своем анатомическом строении исходные, предковые признаки, а это, в свою очередь, имеет чрезвычайно важное значение для решения вопросов систематики и филогении различных групп покрытосеменных растений.

Литература

- Артюшенко З.Т. Развитие цветка и плода жимолостных // Труды Бот. ин-та АН СССР. Сер.7. 1951. – № 2. – С. 131–169.
- Бобров А.В., Меликян А.П., Романов М.С. Морфогенез плодов Magnoliophyta. – М.: URSS, 2009. – 283 с.
- Зайцева Е.С., Меликян А.П. Систематическое положение рода *Linnaea* L. по данным сравнительной карпологии // Материалы конференции по морфологии и систематике растений, посвященной 300-летию со дня рождения Карла Линнея. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2007. – С. 172–174.
- Малинкина Е.В. Закономерности формирования морфолого-анатомической структуры, масличности плодов и содержания в них биологически активных веществ у представителей рода *Lonicera* L. Автореф. дис. ... на соиск. уч. ст. канд. биол. наук. – М., 2001. – 21 с.
- Тахтаджян А.Л. Система магнолиофитов. – Л.: Наука, 1987. – 439 с.
- Хохряков А.П., Мазуренко М.Т. Эволюция типов побегов у жимолостных // Бюл. ГБС. 1968. – Вып. 70. – С. 64–69.
- Backlund A., Puck N. Diervillaceae and Linnaeaceae, two new families of caprifolioids // Taxon. 1998. – Vol.47. – P. 657–661.
- Li J., Donoghue M.J. Phylogenetics of *Lonicera* (Caprifoliaceae) based on sequences of internal transcribed spacer region of nuclear ribosomal DNA // Botany 2002. 2002. abstract 653. <http://www.botany2002.org/section12/abstracts/121.shtml>.
- Manchester S.R., Donoghue M.J. Winged fruits of Linnaeae (Caprifoliaceae) in the Tertiary of Western North America: *Diplodipelta* gen. nov. // Int. Jour. Plant Sci. 1995. – Vol.156. – P. 709–722.
- Takhtajan A. Diversity and classification of flowering plants. – New York: Colum. Univ. Press, 1997. – 643 p.
- Wilkinson A.M. Floral anatomy and morphology of *Triosteum* and of the Caprifoliaceae in general // Amer. J. Bot. 1949. – Vol.36. – P. 481–489.

УДК 582.931.4

© М.С. Романов, Е.С. Романова, А.В. Бобров

Сравнительная карпология представителей рода *Melicytus* J. R. & G. Forst. s. l. (Violaceae)

М.С. Романов¹, Е.С. Романова², А.В. Бобров³

¹ГБС РАН, Москва, Россия

E-mail: romanovmikhail@hotmail.com

²Ботанический сад МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

³Географический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия

Comparative carpology of *Melicytus* J. R. & G. Forst. s. l. (Violaceae)

M.S. Romanov, E.S. Romanova, A.V.F.Ch. Bobrov

The fruits of shrubby representative of the Violaceae family – the *Melicytus* genus – are specialized oligospermous or monospermous berries with reduced parenchymatous pericarp. These fruits are the result of morphogenetic development of polyspermous capsules typical for most Violaceae.

Согласно современным представлениям, эволюция жизненных форм в семействе Violaceae протекала по классической схеме: от древовидных форм (представленных в семействе основном кустарниками) к травянистым (Hekking, 1988; Hutchinson, 1969). Исходя из этого, кустарниковый род *Melicytus* (syn. *Hymenanthera*) должен рассматриваться среди наиболее архаичных представителей семейства. Это противоречит, как некоторым морфологическим особенностям *Melicytus* (например, однополости цветков и двудомности растений, актиноморфной симметрии цветков, etc.), так и данным «молекулярной филогенетики» (Токуока, 2008). Плоды *Melicytus* описываются в литературе как ягоды (Cronquist, 1988; Takhtajan, 1997) – что также не согласуется с представлениями о базальном положении рода в семействе, большинству представителей которого свойственны плоды-коробочки. Происхождение ягод от коробочек в процессе морфогенетического развития плодов можно считать общепризнанным (Бобров, Меликян и Романов, 2009; Каден, 1947; Левина, 1987; Меликян, 1981). Однако как не маловероятна трансформация сочных невскрывающихся плодов во вскрывающиеся, априорное исключение этого модуса морфолого-эволюционных преобразований было бы слишком легковесным. Реконструировать морфогенез плодов в пределах интереснейшего семейства *Violaceae* можно только на основании детальных карпологических исследований наибольшего числа представителей семейства.

С целью определить морфогенетический тип плода, свойственный *Melicytus*, нами исследована анатомическая структура перикарпия пяти видов рода. Для сравнения гомологичных структур перикарпия мы изучили плоды *Melicytus* на разных стадиях развития: от опылённой карпеллы до полностью зрелого состояния. Только изучение плодов в процессе развития позволяет достоверно определить гистогенетические зоны перикарпия: экзокарпий (производное наружной эпидермы карпеллы), мезокарпий (производное мезофилла карпеллы) и эндокарпий (производное внутренней эпидермы карпеллы) (Бобров, Романов и Меликян, 2009). Материал для исследований был собран авторами с живых растений, культивирующихся в Субтропическом ботаническом саду Кубани (Сочи, РФ) и в Harold L. Lyon Arboretum (Honolulu, Hawaii, USA). Считаю своим приятным долгом выразить искреннюю благодарность директорам указанных ботанических учреждений – проф. Ю.Н. Карпуну и Prof. Christopher P. Dunn. Для анатомических исследований были использованы традиционные методики (Ruzin, 1999).

Род *Melicytus* (incl. *Hymenanthera*) включает более десяти видов кустарников, распространённых в юго-восточной Австралии, на о-ве Норфолк, Самоа и Фиджи, в Новой Зеландии, включая архипелаг Чатам (Hekking, 1988). Типичный для *Violaceae* паракарпный гинецей с париетальной плацентацией развивается в сочные малосеменные или односеменные плоды. Анатомическое строение перикарпия исследованных представителей *Melicytus* очень сходно, поэтому ниже приведены детальные описания двух видов рода.

Melicytus obovatus (Kirk) Garn.-Jones (syn. *Hymenanthera obovata* Kirk)

Морфология. Плоды сочные, практически сферической формы, около 6–7 мм в диаметре. В полости плода располагается два семени, неправильной угловато-каплевидной формы, светло-бежевого цвета. **Анатомия.** Перикарпий сложен 10–12 слоями паренхимных клеток. Экзокарпий представлен однослой-

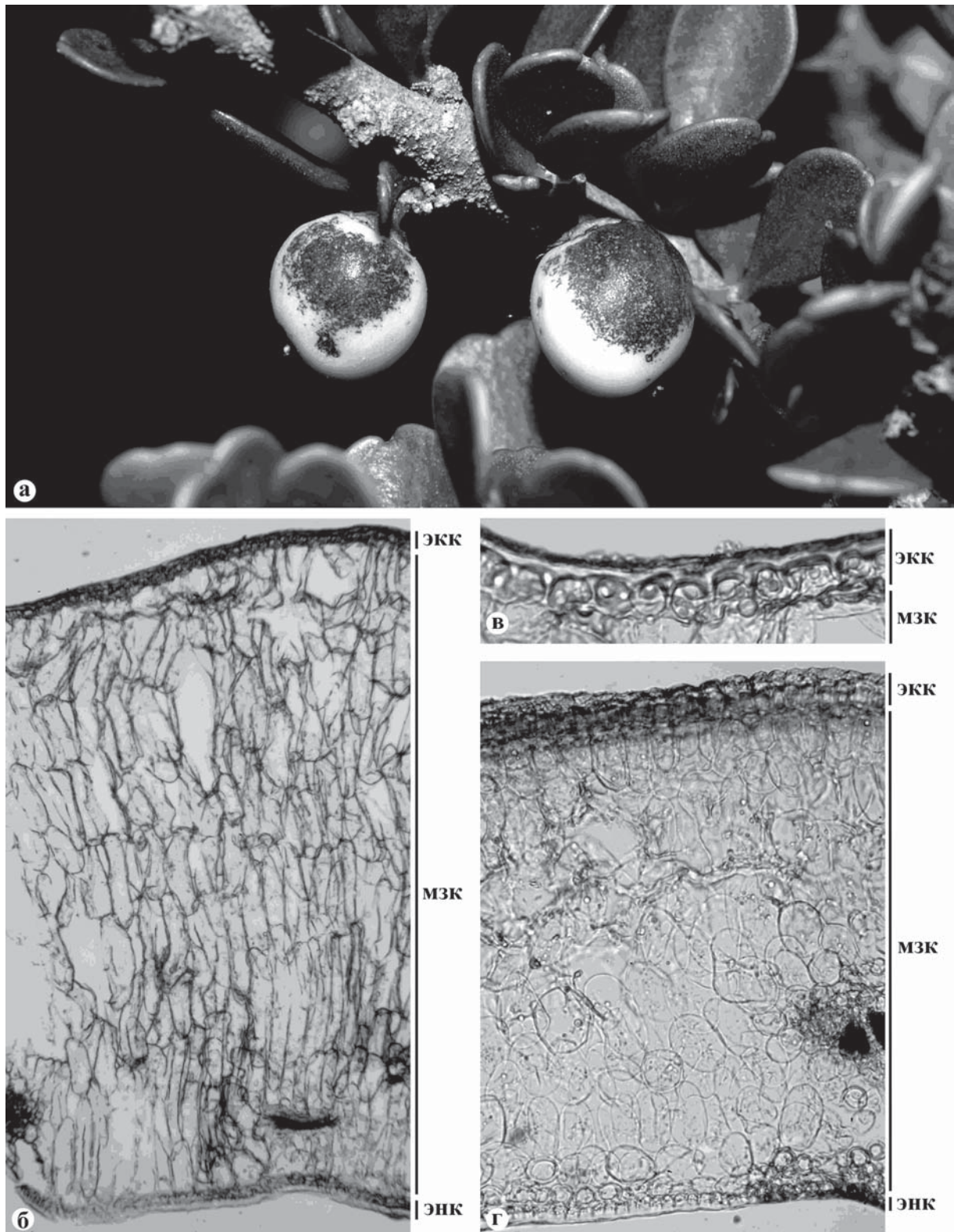


Рис. 1. Морфология и анатомия плодов *Melicytus*: а. – внешний вид плодов *M. crassifolia*, б. – анатомическое строение перикарпия *M. crassifolia*, в. – фрагмент периферической зоны перикарпия *M. crassifolia*, г. – анатомическое строение перикарпия *M. obovata*.

Условные обозначения: экк – экзокрпий, мзк – мезокарпий, энк – эндокарпий.

ной эпидермой, сложенной незначительно радиально–удлиненными (палисадными) клетками с несколько неравномерно утолщенными стенками. Мезокарпий сложен 8–10 слоями эллиптических тонкостенных паренхимных клеток, разделенных межклетниками. В толще мезокарпия располагаются дериваты проводящих пучков. Эндокарпий представлен внутренней эпидермой, образованной клетками с неравномерно утолщенными, но не одревесневшими стенками. Экзокарпий и эндокарпий покрыты тонкой кутикулой.

***Melicytus crassifolius* (Hook. fil.) Garn.-Jones (syn. *Hymenantha crassifolia* Hook. fil.)**

Морфология. Плоды сочные, белые, с незакономерно расположенными пигментными сиреневыми пятнами. Плоды практически сферической формы, около 6–7 мм в диаметре. В полости плода располагается единственное яйцевидное черно–коричневое семя, второй семязачаток остается недоразвитым. **Анатомия.** Перикарпий сложен 10–11 слоями паренхимных клеток. Экзокарпий представлен однослойной эпидермой, сложенной практически изодиаметрическими клетками с неравномерно утолщенными стенками. Мезокарпий сложен 8–9 слоями радиально–удлиненных тонкостенных клеток, стенки некоторых из них частично и фрагментарно одревесневают (но не утолщаются). Во внутренней части мезокарпия располагаются дериваты проводящих пучков. Эндокарпий фактически представлен внутренней эпидермой, образованной клетками с утолщенными, но не одревесневшими стенками. Экзокарпий и эндокарпий покрывает хорошо развитая кутикула.

Согласно предложенной морфогенетической классификации плодов (Бобров, Меликян и Романов, 2009), плоды *Melicytus* должны быть отнесены к ценокарпным ягодам, точнее к наиболее специализированному подтипу паракарпных ягод. Черты специализации в строении плодов *Melicytus* заключаются не только в уменьшении числа семян до 1, но и в заметной редукции перикарпия. Общее число клеточных слоёв перикарпия исследованных видов *Melicytus* не превышает 12–15, что говорит о крайней степени продвинутой плодов. Об этом же свидетельствует и полное отсутствие рудиментов механизма вскрывания в структуре перикарпия. Плоды *Melicytus* могут рассматриваться в качестве конечного звена морфогенетического ряда преобразования плодов *Violaceae*: многосеменные коробочки > многосеменные ягоды > мало- и односеменные ягоды. Замечательно, что у *Violaceae* представлен и другой морфогенетический ряд, берущий начало от многосеменных коробочек и завершающийся вполне типичным орехом (*Gloeospermum*).

По совокупности карпологических признаков род *Melicytus* является одним из наиболее специализированных представителем *Violaceae*, что согласуется с представлениями о филогенезе семейства, сформулированными на основе сиквенирования нуклеотидных последовательностей ядерной и хлоропластной ДНК (Токуока, 2008). Сочетание у *Melicytus* признаков архаичности (кустарниковая жизненная форма) и специализации (актиноморфные цветки, малосеменные ягоды с редуцированным перикарпием) – яркий пример приращиваемой цветковым растениям гетеробатмии (Takhtajan, 1997).

Литература

- Бобров А.В., Меликян А.П., Романов М.С. Морфогенез плодов Magnoliophyta. – М.: URSS. 2009. – 286 с.
 Каден Н.Н. Генетическая классификация плодов // Вестн. Моск. универ. 1947. – Т. 12. – С. 31–42.
 Левина Р.Е. Морфология и экология плодов. – Л.: Наука. 1987. – 160 с.
 Меликян А.П. О некоторых генеральных тенденциях эволюции и специализации плодов // Пробл. эволюц. морфол. и биохим. в системат. и филоген. раст. – Киев: Наукова думка. 1981. – С. 117–125.
 Cronquist A. The evolution and classification of flowering plants. 2nd ed. – NY: New York Botanical Garden. 1988. – 555 p.
 Hekking W.H.A. *Violaceae* // Flora Neotropica. Mo. 46. Part I. – NY: NY Bot. Gard. 1988.
 Hutchinson J. Evolution and phylogeny of flowering plants. – L.–NY: Academic Press. 1969. – 717 p.
 Ruzin S.E. Plant Microtechnique and Microscopy. – Oxford: University Press. 1999. – 322 p.
 Tokuoka T. Molecular phylogenetic analysis of *Violaceae* (Malpighiales) based on plastid and nuclear DNA sequences // J. Plant Res. 2008. – Vol. 121. – P. 253–260.
 Takhtajan A.L. Diversity and classification of flowering plants. – NY: Columbia University Press. 1997. – 643 p.

УДК 615.322

© Ф.Ш. Сатдарова, В.А. Куркин, Л.В. Тарасенко

Анатомические характеристики семян лимонника китайского, выявленные с помощью цифровой микроскопии

Ф.Ш. Сатдарова, В.А. Куркин, Л.В. Тарасенко

ГОУ ВПО «Самарский государственный медицинский университет», Самара, Россия
E-mail: vakur@samaramail.ru satdarova@rambler.ru

Anatomical characteristics of seeds of *Schisandra chinensis* with digital microscopy

F.Sh. Satdarova, V.A. Kurkin, L.V. Tarasenko

There was studied the anatomical structure of the seeds of *Schisandra chinensis* [*Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill.]. There are specified diagnostic signs of this kind of the whole drug. The results of research received by means of digital microscopy there are recommended to include in the section «Microscopy» of the project pharmacopeial article «Schizandreae semina» in State Pharmacopeia of Russian Federation (the 12th issue).

С давних времен лимонник китайский (*Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill.) привлекает внимание многих ученых, являясь источником тонизирующих препаратов таких как, настойка семян, настойка плодов, масло лимонника и препарат «Элима» (куркин, 2007; Степанов, 2004). Известны также и гепатопротекторные свойства данного растения (Hikino, 1985; Ko et al., 1995). Несмотря на достаточно глубокое изучение химического состава данного растения остается открытым вопрос относительно стандартизации его плодов и семян и препаратов на их основе. Действующая на сегодняшний день нормативная документация (НД) на плоды и семена лимонника в полной мере не соответствует требованиям к фармакопейному анализу (А.П. Арзамасцев, И.А. Самылина, 2004). Ранее нами разработаны методики качественного и количественного анализа плодов и семян лимонника китайского с использованием ТСХ, УФ-спектроскопии, а также стандартного образца ?-схизандрин. Однако по-прежнему в разделе «Микроскопия» отсутствуют фотографии, отображающие микроскопические признаки семян и плодов данного растения (Березовская, Дошинская, Серых, 1978; Государственная..., 1989б).

Лимонник китайский – многолетняя деревянистая лиана со шнуровидным корневищем и многочисленными придаточными корнями. Стебли ветвящиеся, диаметром 1-2 см, длиной 10-15 м. Кора темно-коричневая, на более молодых побегов желтоватая, гладкая, блестящая. Побеги эластичные, мягкие и неломающиеся при сгибании, всегда направлены вверх (Жизнь..., 1980).

Лимонник китайский относится к сем. Лимонниковых (*Schizandraceae*), плоды представителей которого с морфологической точки зрения называются сочными многолистками (Жизнь..., 1980). В литературе плод лимонника китайского также называют «многоягодой», имеющей вид гроздевидной кисти, состоящей из 4-40 ягодообразных односемянных (реже двусемянных) сочных шаровидных ярко-красных листовок, достигающих диаметра 10 мм (Паламарчук, Веселова, 1969; Правила..., 1985).

Описание диагностических признаков сырья противоречиво, и, в первую очередь, это касается характеристики анатомической структуры цельных плодов и семян лимонника китайского (Долгова, Ладыгина, 1977; Кречетова и др., 1972; Лекарственное..., 2006). Успешная интродукция в Средней Полосе Российской Федерации лимонника китайского также делает актуальным проводимое исследование (Кречетова и др., 1972).

Цель работы – изучение анатомических особенностей семян лимонника китайского для уточнения диагностических признаков сырья и их описания.

Материал и методы.

Материалами исследования служили зрелые семена дикорастущей лианы лимонника китайского, заготовленные на Южном Сахалине (окрестности г. Южно-Сахалинск) и семена данного растения, интродуцированного в Самарской области (Волжский район, пос. Волжские Зори). Подготовку материала для микроскопического исследования и анализ микропрепаратов проводили, используя общепринятые методики (Государственная..., 1989а; Паламарчук, Веселова, 1969).



Рис. 1. Общий вид семени лимонника китайского (x 20)

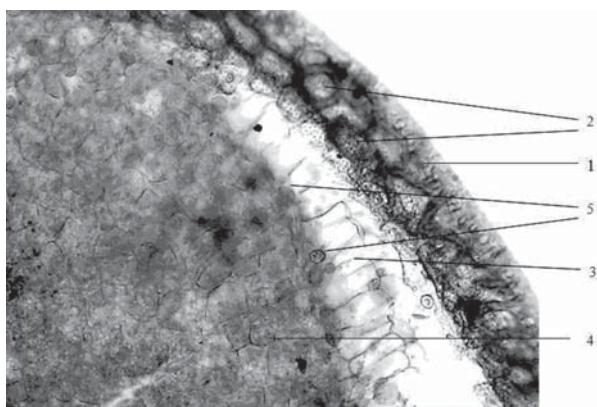


Рис. 2. Микрофотография поперечного среза семени лимонника (x 100)
1 – «эпидермальные» клетки; 2 – каменные клетки; 3 – тонкостенные клетки; 4 – клетки эндосперма с жирным маслом и алейроновыми зёрнами; 5 – капли жирного масла.

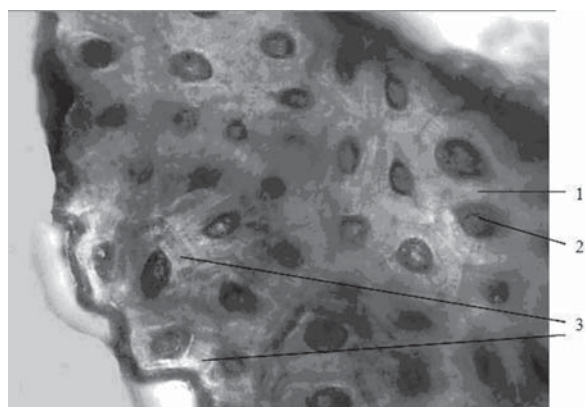


Рис. 3. Микрофотография фрагмента семени, с поверхности (x 400, окраска – 5% раствор сернокислого анилина).
1 – оболочка клетки; 2 – полость клетки; 3 – поровые каналы.

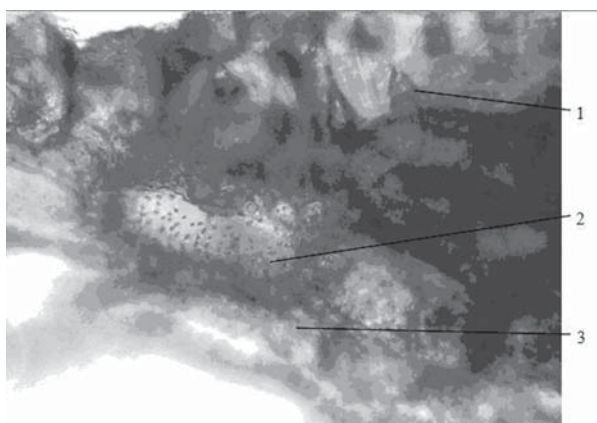


Рис. 4. Микрофотография фрагмента поперечного среза семени (x 1000, окраска – 5% раствор сернокислого анилина).
1 – клетки «эпидермиса»; 2 – полость каменной клетки; 3 – оболочка каменной клетки.

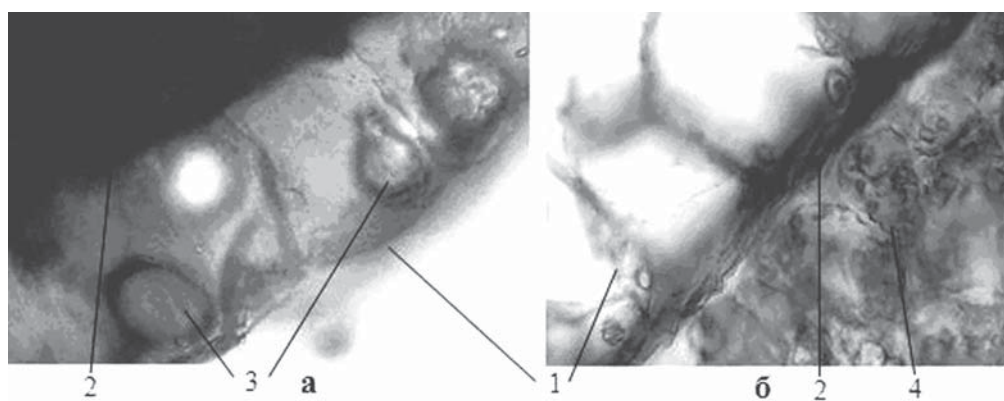
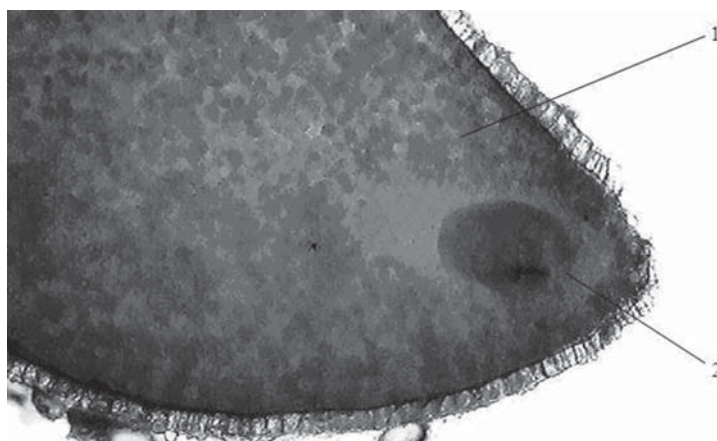


Рис. 5. Микрофотография фрагмента поперечного среза семени лимонника (x 400):
а – (окраска – 0,1% раствор Судана-III); б – (окраска – 3% раствор Люголя). 1 – слой тонкостенных клеток; 2 – слой спавшихся клеток; 3 – капли эфирного масла; 4 – клетки эндосперма с алейроновыми зёрнами.

Рис. 6. Микрофотография фрагмента поперечного среза семени лимонника (x 40; окраска – 3% раствор Люголя)
1 – эндосперм; 2 – зародыш.



Анатомические срезы цельных семян проводили с помощью парафиново-восковых блоков размером 1,0 x 1,0 x 1,5 см. Исследования срезов семян данного растения осуществляли с помощью микроскопов «Motic DM-111» (Корея), «Motic DM-39C-N9GO-A» (Корея), и «МБИ-15У42» (Россия) с увеличениями x 20, x 40, x 100, x 400, x 1000 (Березовская, Дошинская, Серых, 1978). Для более полной характеристики исследуемых объектов проводили гистохимические реакции со следующими реагентами: 3% раствор Люголя, 5% раствор сернокислого анилина, 0,1% раствор судана-III. В целях сохранения структуры и окраски клеток семян лимонника использована разработанная нами методика сравнительного микроскопического анализа без применения химических реагентов (Паламарчук, Веселова, 1969).

Результаты и их обсуждение.

Внешне семена лимонника блестящие, желтые, почковидные, с тонкой, но плотной оболочкой, имеющей мелкобугорчатую поверхность (Лимонник..., 1981) (рис. 1).

Микроскопическое исследование поперечного среза семени лимонника китайского позволило выявить следующие диагностические признаки: с поверхности расположена многослойная семенная кожура (рис. 2).

Первый слой семенной кожуры составляют крупные, как правило, четырехугольные клетки с сильно утолщенными, одревесневшими буровато-желтыми стенками, пронизанными порами. При рассматривании с поверхности они пяти-, шестиугольные, многогранные. Одни авторы данный слой называют эпидермисом (Долгова, Ладыгина, 1977; Лекарственное..., 2006), другие же – слоем толстостенных клеток – склеренхимой (Кречетова и др., 1972). При окрашивании этих клеток 5% раствором сернокислого анилина оболочки этих клеток приобретают лимонно-желтый цвет. Это дает возможность утверждать, что они лигнифицированы (рис. 3).

Под слоем так называемого эпидермиса мы наблюдали 2-3 ряда механических (каменистых) клеток, сильно одревесневших, при этом в литературе (Государственная..., 1989б; Долгова, Ладыгина, 1977) имеются данные о наличии 4-6 таких рядов склереид (рис. 4). Одревеснение клеточных оболочек доказывается их окрашиванием 5%-ным раствором сернокислого анилина в интенсивный желтый цвет. Интенсивность их окраски значительно превосходит степень окраски наружного слоя «эпидермальных» клеток. Полость каменистых клеток имеет ячеисто-сосочковую поверхность. При приготовлении микропрепаратов поперечного среза семени в большинстве случаев клетки «эпидермиса» и каменистые клетки отделяются от нижележащих слоев.

Под рядами каменистых клеток расположены несколько рядов спавшихся клеток, структура которых не различима, и под ними виден ряд очень крупных, четырехугольных клеток с тонкими стенками и включениями в виде капель эфирного масла лимонно-желтого цвета, а затем опять спавшаяся, бесструктурная тонкостенная ткань – последний слой семенной кожуры. Под семенной кожурой расположен эндосперм, состоящий из крупных многогранных клеток с живым содержимым. Они содержат капли жирного масла и очень мелкие алейроновые зерна диаметром 8-15 мкм (рис. 5).

Согласно литературным данным (Кречетова и др., 1972), зародыш семени очень маленький, имеет сердцевидную форму (размеры 0,3 x 0,6 мм), расположен в нижней наиболее острой части семени (рис. 6).

В результате проделанной экспериментальной работы обоснованы анатомо-микроскопические диагностические признаки семян лимонника китайского, рекомендуемые для определения подлинности сырья.

Результаты микрохимических реакций свидетельствуют о наличии в исследуемом растительном сырье жирного и эфирного масел, белков, что подтверждается гистохимически. Результаты микроскопического ис-

следования рекомендуется включить в раздел «Микроскопия» проекта ФС «Лимонника семена» в Государственную Фармакопею Российской Федерации XII издания.

Выводы:

С использованием цифровой микроскопии изучено анатомическое строение семян лимонника китайского. Диагностическими признаками семян данного растения являются: четырех- и пятиугольные клетки эпидермиса с сильно утолщенными, одревесневшими буровато-желтыми стенками; расположенные ниже 2-3 ряда сильно одревесневших каменистых клеток, под которыми находится слой тонкостенных клеток с каплями лимонно-желтого цвета, ограниченный с двух сторон слоями спавшихся клеток. Многоугольные клетки эндосперма содержат капли жирного масла с мелкими алейроновыми зернами.

Литература

- Березовская Т.П., Доцинская Н.В., Серых Е.А.* Методы микроскопического анализа ботанических объектов. – Томск, 1978. – 113 с.
- Государственная фармакопея СССР. Десятое издание. – М., 1986. – 1078 с.
- Государственная фармакопея СССР. Одиннадцатое издание (Выпуск 1.). – М., 1989а. – Т.1. – 398 с.
- Государственная фармакопея СССР. Одиннадцатое издание (Выпуск 1.). – М., 1989б. – Т.2. – 399 с.
- Долгова А.А., Ладыгина Е.Я.* Морфолого-анатомическое исследование лекарственного растительного сырья: практикум по фармакогнозии. – М., 1977. – С. 227–228.
- Жизнь растений. Цветковые растения. – М., 1980, Т.5. – С. 144–145.
- Кречетова Н.В. и др.* Семена и плоды деревьев и кустарников Дальнего Востока. – М., 1972. – 80 с.
- Куркин В.А.* Фармакогнозия: Учебник для студентов фармацевтических вузов. – Самара, 2007. – 1239 с.
- Лекарственное сырье растительного и животного происхождения. Фармакогнозия / Под ред. Г.П. Яковлева. – СПб., 2006. – 845 с.
- Лимонник / Под ред. П.Ф. Коновалова. – Хабаровск, 1981. – С. 13–15.
- Паламарчук И.А., Веселова Т.Д.* Изучение растительной клетки. – М., 1969. – 143 с.
- Правила сбора и сушки лекарственных растений (сборник инструкций) / Под ред. А.И. Шретера. – М., 1985. – С. 152–155.
- Степанов А.С.* Стандартизация сырья и препаратов элеутерококка колючего и лимонника китайского: Автореф. дис... канд. фарм. наук. – Пермь, 2004. – 23 с.
- Hikino H.* Chinese medicinal plants used against hepatitis // *Advances in Chinese medicinal materials research.* – Singapore, 1985. – P. 205–213.
- Ko K.M. et al.* Effect of a lignan-enriched fructus schizandrae extract on hepatic glutathione status in rats: protection against carbon tetrachloride toxicity // *Planta Medica.* 1995. – Vol. 61, – № 6. – P. 489–500.

УДК 581.5

© П.П. Силкин

Анализ микроструктуры и химического состава годичных колец в дендрологических исследованиях

П.П. Силкин

Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия
E-mail: ppsilk@forest.akadem.ru

The analysis of the microstructure and chemical compound of year rings in dendrology researches

P.P. Silkin

We investigated relationship of concentration of atoms Ca, Mn, Sr in tree-rings of a spruce (*Picea obovata* Ledeb.) and larch (*Larix sibirica* Ledeb.) with the characteristics of a tree-ring structure. For the first time for the same tree-rings the multi parameter measurements of the characteristics of their

structure were conducted. The relationship of concentration Ca and Sr with densitometric, histological and X-ray characteristics of tree-rings is shown. The availability of non-linear negative relationship of concentration Ca with a cell-wall thickness confirms outcomes of a theoretical evaluation about influence of a chemical structure of cell-walls to outcomes of an x-ray densitometry.

Методы и материалы

Методом многопараметрического анализа исследовались годовые кольца древесины ели (*Picea obovata* Ledeb.), произрастающей в Томской области, и лиственницы (*Larix sibirica* Ledeb.), вблизи г. Норильска, Красноярского края. Ключевая идея метода многопараметрического анализа заключается в комплексном анализе разнородных характеристик клеточной структуры годовых колец, имеющих разный физический смысл и измеренных для одних и тех же годовых колец с высоким пространственным разрешением. В данной работе были проведены измерения гистометрических, денситометрических, рентгенографических и элементных параметров клеточной структуры годовых колец. В качестве объектов исследования использовались образцы (диски) древесины указанных выше видов древесных растений. Из дисков выпиливались радиальные полосы шириной 1 см и толщиной 0,2 см. Длина полосы определялась длиной последних 20-25 годовых колец и была индивидуальной у каждого дерева. В работе исследовалось не менее десяти образцов каждого вида.

В качестве гистометрических характеристик годовых колец использовались радиальные размеры и толщины клеточных стенок трахеид. Гистометрические параметры клеточной структуры годовых колец были измерены с помощью системы анализа изображений (САИ), в состав которого входит компьютеризированный микроскоп Ахioskop-20 (Карл Цейсс) с помощью специально разработанного автором пакета прикладных программ «SuperMoment», «Lineyka», «ProcessorKR».

Денситометрические данные для годовых колец получены с помощью рентгеновского денситометра DENDRO-2003 фирмы Walesch Electronic (Швейцария). Рентгенографическая плотность клеточной стенки рассчитывалась автором с помощью программы «SpektrMP» на основе гистометрических и денситометрических характеристик годовых колец по авторской методике (Силкин, 2004б, 2005).

Содержание химических элементов в годовых кольцах были получены на установке элементного химического анализа РФА-СИ Института ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН методом рентгено-флуоресцентного анализа. В качестве источника возбуждения атомов использовалось синхротронное излучение ускорителя элементарных частиц ВЭПП-3. Энергия фотонов излучения устанавливалась равной 21 кЭв, что позволило провести измерение содержания атомов химических элементов в диапазоне от С1 до Sг включительно. Сканирование образцов осуществлялось с шагом от 200 до 500 микрон, в зависимости от ширины годовых колец. Ширина пучка излучения устанавливалась 200 микрон. Итоговая относительная концентрация химических элементов для каждой точки годового кольца оценивалась методом фундаментальных параметров (Вольдсет, 1977; Лосев, 1991). Таким образом, были построены профили концентрации химических элементов в пределах годовых колец. В данной работе использовалась относительная концентрация химических элементов, т.к. вопросы их абсолютного содержания в годовых кольцах данных образцов не рассматривались.

В результате проведённых многопараметрических измерений клеточной структуры годовых колец был получен набор данных, имеющих разный пространственный масштаб от 1 мкм для толщины клеточной стенки до 200 мкм при измерении содержания химических элементов. Минимальный элемент, в рамках которого биологически увязываются все параметры структуры годовых колец, является клетка (трахеида) годового кольца. Поэтому оптимальным рабочим масштабом для оперирования с данными является радиальный размер клетки. Данный подход был положен автором в основу метода расчёта рентгенографической плотности клеточной стенки (Силкин, 2004б, 2005). Для расчёта этого параметра, данные профиля плотности усреднялись в пределах размера трахеиды и вычислялась средняя плотность клетки. Зная среднюю плотность клетки и рассчитав объём клеточной стенки, в которой сосредоточена вся её масса, рассчитывается рентгенографическая плотность клеточной стенки. Элементный состав измеряется с участка поверхности годового кольца, в котором помещается вдоль радиального направления 4-6 и более клеток, поэтому прямое сопоставление элементных и клеточных данных будет некорректно в силу того, что параметры этих клеток могут сильно варьировать. Например, в пределах 200 мкм могут встретиться одновременно клетки ранней, переходной и поздней древесины. Для корректного сопоставления клеточных и элементных данных была разработана автором компьютерная программа «ConvElementINF». Она позволяет проводить датировку элементных данных по данным когерентного и некогерентного рентгеновского излучения от образца (они сопутствуют измерениям элементного состава), т.е. однозначно сопоставить точку измерения содержания элементов конкретному годовому кольцу и положению в нем, что позволяет определить группу клеток годового кольца, для которой измерялся элементный состав. Далее, программа вычисляет средние клеточные параметры для данной

группы клеток и результаты усреднённых клеточных данных и концентрации элементов для данной точки выводит в текстовый файл. Таким образом, появляется массив строк, каждая строка содержит средние значения клеточных данных и элементные данные для одной точки годового кольца, а так же год формирования годового кольца и положение точки в нем относительно начала кольца.

Результаты и обсуждение

Когерентное и некогерентное излучение от образца появляется в результате взаимодействия первичного возбуждающего синхротронного излучения (СИ) с атомами исследуемого объекта во время исследования элементного состава методами РФА-СИ. Интенсивность данных видов излучения пропорциональна числу атомов, на которых произошло рассеяние квантов СИ и, поэтому, оно пропорционально плотности вещества образца в области взаимодействия с пучком СИ. Проводился анализ связи между профилем плотности годовых колец, измеренным методами рентгеновской денситометрии и профилем интенсивности когерентного и некогерентного излучения этих же годовых колец. Экспериментально доказана линейная связь между этими параметрами. Оба типа профилей фактически совпадают (рис.1). Таким образом, данные интенсивностей когерентного и некогерентного излучений можно использовать вместо денситометрических данных, что может существенно ускорить проведение всего комплекса многопараметрического анализа, т.к. когерентное и некогерентное излучение возникает во время исследований элементного состава методами РФА-СИ.

Согласно результатам корреляционного анализа всего комплекса клеточных данных, элементы Са, Мп и Sr имеют высокие значимые коэффициенты корреляции Пирсона друг с другом (0,5-0,8). На рисунке 2 можно наблюдать ход изменения концентраций кальция и стронция в годовых кольцах ели и лиственницы. Для годовых колец лиственницы получены аналогичные результаты. Кальций, марганец и стронций имеют одинаковый тренд изменения их концентраций в образцах, что обуславливает положительные значимые коэффициенты корреляции между этими элементами. У всех исследованных в данной работе образцов можно наблюдать чёткую противофазу изменения интенсивностей кальция и стронция (рис. 2). Концентрация марганца, имея тренд, подобный кальцию и стронцию, ведёт себя неоднозначно в разных образцах. В некоторых случаях концентрация марганца синхронна с концентрацией кальция, в других случаях наблюдается синхронность с концентрацией стронция.

Исходя из общности тренда кальция и стронция и их чётко выраженного изменения в противофазе друг к другу, можно заключить, что они входят в состав одного из полимеров клеточной стенки, взаимно «вытесняя» или «дополняя» друг друга, в зависимости от условий их связывания. В самом деле, кальций и стронций, входя во вторую группу щелочноземельных металлов периодической системы элементов Д.И. Менделеева, обладают близкими физико-химическими характеристиками и могут входить в состав одних и тех же полимеров клеточной стенки. За исключением целлюлозы, все полисахариды растительной клеточной стенки являются

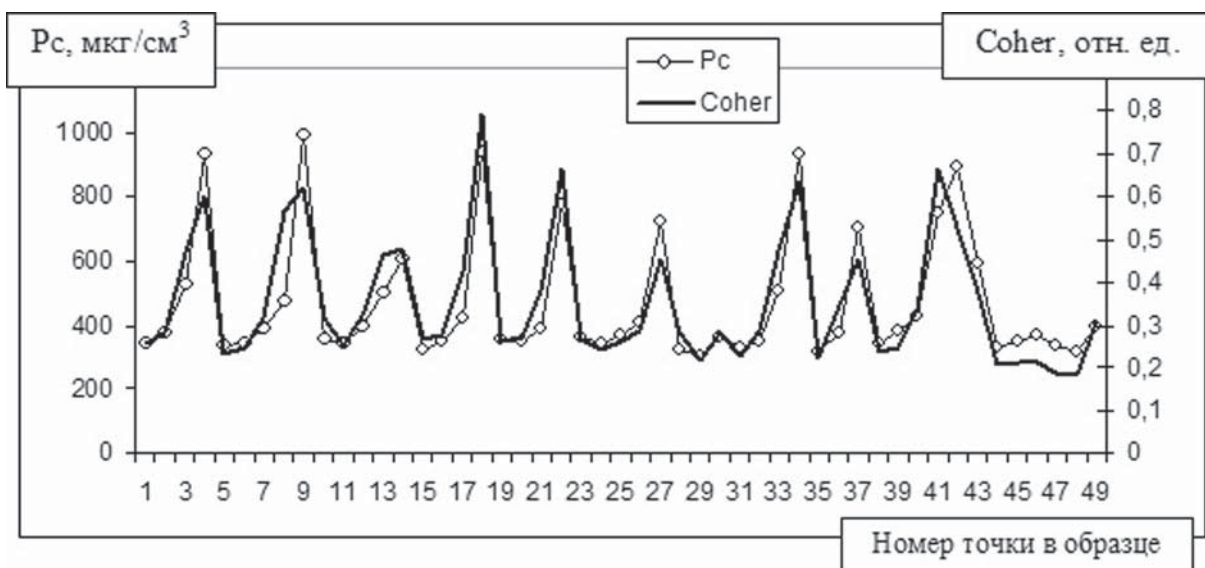


Рис. 1. Графики рентгенографической плотности годовых колец (Pc) и интенсивности когерентного излучения (Coher) в образце лиственницы. Подобная связь наблюдается и для годовых колец ели.

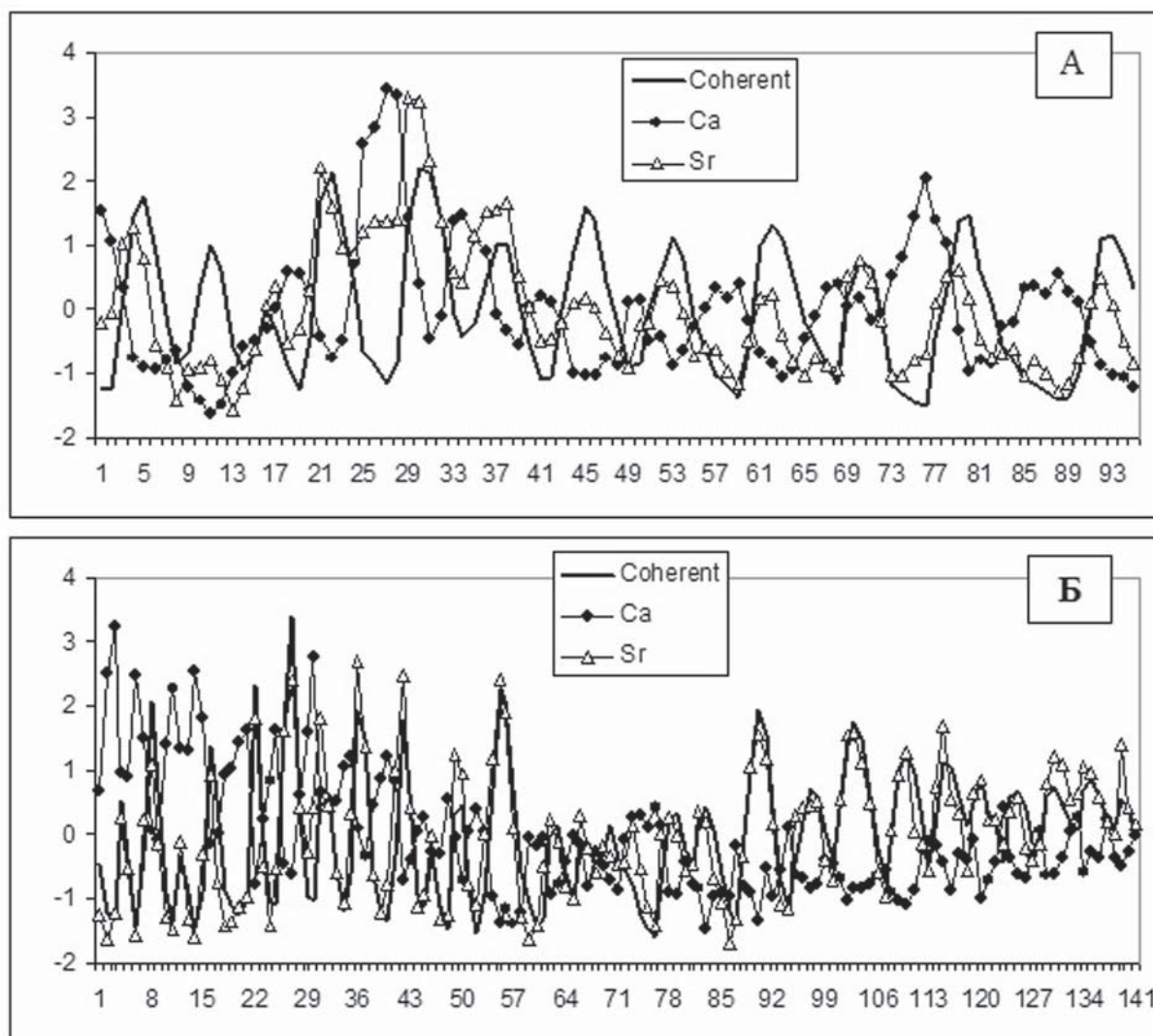


Рис. 2. Графики интенсивности когерентного излучения (Coherent), концентрации кальция (Ca) и стронция (Sr) в годичных кольцах ели (А) и лиственницы (Б). Интенсивность когерентного излучения и концентрации элементов выражены в относительных единицах (ось ординат). На оси абсцисс указаны номера точек данных в образце.

водорастворимыми веществами и закрепляются в ней различными типами связей (Горшкова, 2007). Неметилированные карбоксильные группы уруновых кислот (пектиновые вещества) обычно связываются между собой ионами Ca^{2+} таким образом, что образуется структура, имеющая название «ячейки для яиц» (Горшкова, 2007). Кроме того, этот же автор указывает, что кроме кальция, похожие структуры могут образовываться и с другими двухвалентными катионами, такими как Mg^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+} . Марганец, судя по тренду, также прямо или косвенно связан с пектиновыми веществами или процессами образования их комплексов с ионами кальция и стронция.

Для всех исследованных образцов древесины обнаружено чётко выраженное изменение концентрации кальция в противофазе изменению интенсивности когерентного излучения (рис. 2). Интенсивность когерентного излучения отражает профиль плотности годичного кольца, из чего можно заключить, что концентрация Ca в годичных кольцах выше в ранней древесине и уменьшается к поздней древесине. Изменение концентрации Sr и интенсивности когерентного излучения происходит синхронно (рис. 2) для всех исследованных образцов. Концентрация стронция растёт в направлении от ранней древесины к поздней. Таким образом, плотность годичных колец и концентрации кальция и стронция в них оказываются связанными между собой.

Термин «рентгенографическая плотность клеточной стенки» был введён в связи с использованием данных рентгенографической денситометрии при расчёте плотности клеточной стенки и, как показали дальнейшие

исследования (Силкин, 2004б, 2005), данный параметр оказался функционально связанным с толщиной клеточной стенки, что противоречило существующему мнению о её постоянстве. Общеизвестно, что плотность клеточной стенки составляет порядка 1,4-1,5 г/см³. В случае рентгенографической плотности клеточной стенки для зоны ранней древесины были получены значения, доходившие в пределе до 3-3,5 г/см³. В то же время, в зоне поздней древесины, рентгенографическая плотность клеточной стенки была в пределах 1,3-1,5 г/см³, что сопоставимо с общепризнанными значениями. Для объяснения данного противоречия, автором были проведены теоретические оценки о влиянии содержания атомов кальция на результаты рентгеновской денситометрии (Силкин 2004а, 2005). Акцент на кальции был сделан не случайно, т.к. известно, что и по классическим работам и современным прямым измерениям содержания элементов (Jonsson et al., 1990), данный элемент имеет в разы и на порядки большую концентрацию относительно других элементов. В результате проведённых теоретических оценок было показано, что наличие атомов кальция, входящих в состав пектиновых веществ клеточной стенки действительно может приводить к завышению результатов рентгеновской денситометрии, а рентгенографическая плотность клеточной стенки может достигать указанных выше высоких значений. Таким образом, неизбежным следствием связи рентгенографической плотности клеточной стенки с её толщиной, является связь содержания кальция в клеточной стенке с её толщиной.

Рассмотрим результаты расчётов, сделанных с помощью программы «ConvElementINF» по данным проведённых многопараметрических измерений. В работе впервые для исследуемых объектов и районов произрастания получена связь рентгенографической плотности клеточной стенки (P_w) с её толщиной (W) (рис. 3). Подобный вид связи P_w с W , был получен ранее для образцов лиственницы и сосны для участка Средней Сибири. Таким образом, можно заключить, что связь данных параметров обладает универсальностью и качественно не зависит от породы дерева и места его произрастания. Так же на данном рисунке приведена связь содержания Ca с толщиной клеточной стенки W . Видно, что концентрация кальция также нелинейно связана с толщиной клеточной стенки, как и рентгенографическая плотность клеточной стенки.

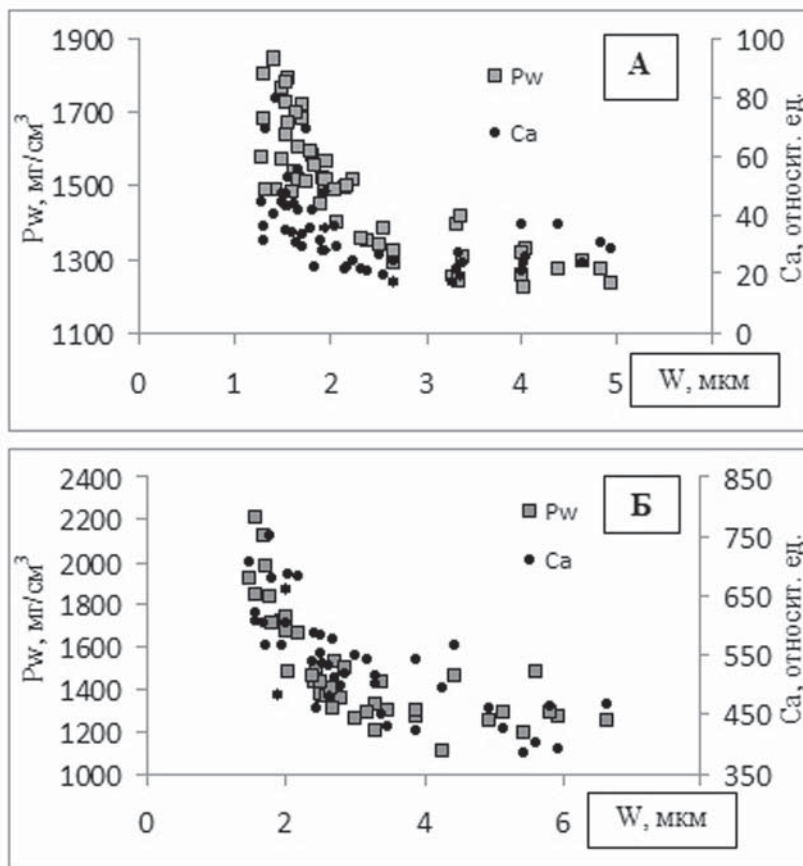


Рис. 3. Связь рентгенографической плотности (P_w) и концентрации кальция (Ca) с толщиной клеточной стенки (W). А – для образцов ели, Б – для лиственницы.

Заключение

Впервые с помощью метода многопараметрического анализа годичных колец хвойных удалось получить многоплановые клеточные данные, имеющие разный физический и биологический смысл. Благодаря проведенным исследованиям можно заключить, что экспериментально показано наличие нелинейной отрицательной связи концентрации атомов кальция с толщиной клеточной стенки. Данная связь инвариантна относительно места произрастания и вида хвойного дерева. Несмотря на существование радиального перемещения химических элементов в годичных кольцах и участия в водопроведении в текущем вегетационном периоде нескольких годичных колец, можно сделать вывод о связи концентрации кальция и стронция с клеточной структурой годичных колец. Данный факт свидетельствует о возможности использования элементных данных, не связанных с техногенным загрязнением окружающей среды, в задачах дендрэкологии и дендроклиматологии. Максимальные концентрации кальция наблюдаются в зонах ранней древесины, а минимальные – в зонах поздней древесины годичных колец. Подобную картину можно видеть и для рентгенографической плотности клеточных стенок годичных колец. Совпадение графиков связи концентрации кальция и рентгенографической плотности клеточной стенки с толщиной клеточной стенки подтверждает сделанный ранее на основе теоретических оценок вывод о влиянии концентрации кальция на результаты рентгеновской денситометрии годичных колец.

Работа поддержана грантом РФФИ-08-04-00296-а

Литература

- Вольдсет Р. Прикладная спектрометрия рентгеновского излучения. – М.: АТОМИЗДАТ, 1977. – 253 с.
- Горшкова Т.А. Растительная клеточная стенка как динамичная система. – М.: Наука, 2007. – 429 с.
- Лосев Н.Ф. Рентгенофлуоресцентный анализ. – Новосибирск, 1991. – 230 с.
- Силкин П.П. Влияние химического состава и толщины клеточной стенки на её рентгенографическую плотность // Материалы IV Конференции молодых ученых СО РАН, посвященной М.А. Лаврентьеву в Новосибирске, 2004а. – С.122–124.
- Силкин П.П. Метод измерения массы и плотности клеточных стенок трахеид хвойных. Оценка работоспособности метода // Сб. научн. ст., посвящённый памяти академика РАН В.Е. Зуева «Современные достижения в исследованиях окружающей среды и экологии». – Томск, 2004б. – С. 241–246.
- Силкин П.П. Рентгенографический и гистометрический анализ структуры годичных колец древесины хвойных: Автореф. канд. физ.-мат. наук: 03.00.02. – Красноярск: Ин-т леса СО РАН, 2005. – 21 с.
- Jonsson B., Pernestål K., Li H.-K. Analysis of the content of trace elements in tree cores from spruce by means of PIXE // Swedish university of agricultural sciences. Department of biometry and forest management: UMEA. 1990. – 83 p.

УДК: 582.475 + 481.48

© А.Н. Сорокин

Строение семян и систематическое положение *Hesperopeuce mertensiana* (Bong.) Rydb. (Pinaceae)

А.Н. Сорокин

Главный ботанический сад РАН, Москва, Россия
E-mail: a_n_sorokin@mail.ru

Seed structure and systematic position of *Hesperopeuce mertensiana* (Bong.) Rydb. (Pinaceae) A.N. Sorokin

The results of investigation of seeds of *Hesperopeuce mertensiana* (Bong.) Rydb. (Pinaceae), and a number of specie of *Tsuga* s. l. *Carriere* (Pinaceae) are given. Seed morphology and anatomy in *Hesperopeuce* and *Tsuga* is very similar in the studied taxa. Our data do not support the separation of *Hesperopeuce* as a genus.

Монотипный род *Hesperopeuce* (Engelm.) Lemm., сегрегированный из *Tsuga* s.l. Carriere, признается далеко не всеми систематиками (Чавчавадзе и Яценко-Хмелевский, 1978; Krussmann, 1979), и обоснованность его выделения неоднократно оспаривалась. Однако, с другой стороны, благодаря многочисленным разносторонним исследованиям единственного представителя этого «сомнительного» рода - *Hesperopeuce mertensiana* (Bong.) Rydb., был накоплен достаточно внушительный объем фактов, указывающих на обособленное систематическое положение этого вида (Owens & Blake, 1983; Page, 1988; Taylor, 1972).

Особая точка зрения на рассматриваемый таксон была высказана М. van Campo-Duplan & H. Gausсен (1948), которые считали *Hesperopeuce* межродовым гибридом *Tsuga heterophylla* (Raf.) Sarg. и *Picea sitchensis* (Bong.) Carriere, дав ему с соответствующее родовое наименование – *Tsugo-Picea* van Campo-Duplan & Gausсен. И хотя данная гипотеза представляется нам мало правдоподобной, у нее время от времени появляются сторонники, находящие фактические подтверждения этой интересной точке зрения (Бобров, 1983).

С целью уточнить систематическое положение *Hesperopeuce mertensiana* в пределах семейства *Pinaceae*, нами было изучено строение семян этого вида, а также ряда представителей *Tsuga* s.str. Следует отметить, что морфологические (в широком смысле) исследования репродуктивных структур, являющихся одними из самых консервативных структур растительного организма, неоднократно и успешно применялись в систематике самых разных таксонов семенных растений (Бобров, 2002; Меликян, 1996).

Материал и методика исследования. Нами исследованы семена *Hesperopeuce mertensiana* (Bong.) Rydb. (МНА-Н, UBC), а также представителей 4 видов рода *Tsuga* s.str.: *T. canadensis* (L.) Carriere (МНА, МНА-Н, MW, SDS), *T. dumosa* (D. Don) Eichler in Engler & Prantl (МНА-СС), *T. heterophylla* (Raf.) Sarg. (МНА-СС, SDS), *T. sieboldii* Carriere (HBSK-СС).

Часть материала для исследования (свежие зрелые семена) была собрана автором в следующих пунктах интродукции: Ботанический сад МГУ им. Ломоносова, Москва (MW), Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Москва (МНА), Дендрарий НИИ горного лесоводства и экологии леса, Сочи (SDS), Дендрологический парк государственного предприятия «Южные культуры», Адлер, Сочи (DSC), Субтропический ботанический сад Кубани, Уч-Дере, Сочи (HBSK). Вторая часть изученного материала (сухие или фиксированные семена) была получена из следующих источников: Ботанический музей БИН РАН, Санкт-Петербург (LE), Гербарий Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН, Москва (МНА-Н), Карпологическая коллекция кафедры высших растений МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва (MW-СС), Карпологическая коллекция Субтропического ботанического сада Кубани, Уч-Дере, Сочи (HBSK-СС), Карпологическая коллекция группы хемосистематики и эволюционной биохимии ГБС им. Н.В. Цицина РАН, Москва (МНА-СС), Botany Department, University of British Columbia, Vancouver, British Columbia, Canada (UBC). Образцы подбирались с целью исследовать семена представителей *Tsuga*, как из природных местообитаний, так и из различных пунктов интродукции, характеризующихся неодинаковыми экологическими условиями.

Морфологические исследования проводились при помощи бинокулярной лупы МБС-9. Анатомические срезы производились в средней части тела семени перпендикулярно большей его оси (для уточнения деталей строения отдельных клеток делались также и продольные срезы) при помощи опасной бритвы или микротомы МРТУ-42. Для изготовления срезов материал предварительно выдерживался в смеси Э. Страсбургера (дистиллированная вода : этиловый спирт 70° : глицерин – 1 : 1 : 1). Часть материала подвергалась обезвоживанию в серии спиртов возрастающих концентраций с последующей пропиткой парафином, согласно методике, предложенной в указанном издании (Прозина, 1960). Для выявления степени лигнификации клеточных стенок проводилась реакция на одревеснение с флороглюцином и соляной кислотой. Изготовление временных препаратов производилось по общепринятым методикам (Прозина, 1960; Фурст, 1979). Для исследований использовался световой микроскоп БИОЛАМ; для уточнения ряда деталей исследования на сканирующем электронном микроскопе НТАСНІ S-405А (Межфакультетская лаборатория электронной микроскопии МГУ). В описаниях использована терминология из работ К. Schnarf (1937), R. Schmid (1986), А.В. Боброва (2002).

Все таксоны изучены не менее чем по трём образцам.

Результаты исследования.

Род *Hesperopeuce* (Engelm.) Lemm. – *H. mertensiana* (Bong.) Rydb.

Морфология семян. Семена сравнительно мелкие, обычно светлые коричневатые, в очертаниях удлиненно-полуяйцевидной формы, с единственным крылом. Тело семени в плане удлиненно-обратно-каплевидное или удлиненно-яйцевидное, практически не уплощенное, неравнобокое, со слегка заостренным микропилярным

концом, чуть более светлое, чем крыло. Крыло семени нормально развитое, плёнчатое (обычно сравнительно прозрачное), в очертаниях языковидное или удлинённо-яйцевидное, наиболее широкое в центральной или проксимальной части, неравнобокое, составляющее более половины всей длины семени, прикрепляется к халазальному окончанию тела суженным основанием и охватывает полностью его адаксиальную поверхность и в области микропиле слегка заходит на абаксиальную поверхность. Крыло с трудом отделяется от тела семени.

Анатомическое строение спермодермы. Общее число слоёв клеток спермодермы 6–11.

Экзотеста образована одним слоем довольно мелких овально-трапециевидных (на поперечном срезе) клеток с неравномерно утолщенными (наружные тангентальные стенки составляют около 1/4 толщины всей клетки) слабо одревесневшими слоистыми стенками и бесцветными полостями. Кутикула на поверхности экзотесты тонкая, неровная.

Мезотеста дифференцирована на паренхотесту (1–2 слоя) и расположенную глубже склеротесту (2–4 слоя). Клетки первой довольно крупные, неправильных форм, частично смятые, полости их бесцветны, а не утолщенные стенки окрашены флорафенами. Склеротеста представлена некрупными различных форм (в основном овальных или, обычно на границе с эндотестой, довольно сильно удлинённых в тангентальном направлении – на поперечном срезе) клетками, полости которых содержат флорафены, а полностью одревесневшие слоистые стенки пронизаны многочисленными длинными изредка ветвящимися поровыми каналами. В паренхотесте располагаются многочисленные небольшие смоляные вместилища с индивидуальными эпителиальными обкладками.

Эндотеста сложена 2–4 слоями некрупных сильно смятых тонкостенных клеток, полностью окрашенных флорафенами.

Род *Tsuga* Carriere.

Морфология семян. Семена сравнительно мелкие, обычно светлые серовато-коричневые, в очертаниях удлинённо-полуяйцевидной формы, с единственным крылом. Тело семени в плане обратно-каплевидное или почти треугольное, неравнобокое, слегка уплощенное, с суженным слегка заострённым изогнутым микропиларным концом, более тёмное, чем крыло. Крыло семени нормально развитое, плёнчатое (обычно прозрачное), в очертаниях удлинённо-яйцевидное, неравнобокое, наиболее широкое в центральной или проксимальной части, составляющее около 2/3 всей длины семени, прикрепляется к халазальному окончанию тела и охватывает полностью его адаксиальную поверхность и в области микропиле слегка заходит на абаксиальную поверхность. Крыло с трудом отделяется от тела семени.

Анатомическое строение спермодермы.

***T. canadensis* (L.) Carriere.** Общее число слоёв клеток спермодермы 4–10.

Экзотеста представлена одним (редко двумя) слоями некрупных овальных (удлинённых тангентально) в поперечном сечении клеток с весьма неравномерно утолщенными (наружные тангентальные клеточные стенки по мощности занимают около 3/4 всей клетки) слоистыми очень слабо одревесневшими стенками и неокрашенными полостями. Кутикула на поверхности экзотесты тонкая, очень неравномерно развитая.

Мезотеста подразделена на две зоны: паренхимную гиподерму (1–2 слоя) и склеротесту (1–3 слоя). Первая состоит из крупных бесцветных клеток разнообразных форм с незначительно утолщенными волнистыми стенками. Склериды второй зоны мезотесты многоугольные, слегка удлинённые в тангентальном направлении (глубинные – в большей степени), толстостенные с маленькими неокрашенными полостями. Слоистые, полностью одревесневшие стенки этих клеток пронизаны большим числом длинных ветвящихся поровых каналов. В паренхимной части мезотесты располагаются многочисленные некрупные смоляные вместилища с индивидуальными эпителиальными обкладками.

Эндотеста (1–3 слоя) сложена сильно смятыми тонкостенными клетками с флорафенами в полостях.

Семенная кожура ***T. heterophylla* (Raf.) Sarg.** имеет схожую структуру с таковой *T. canadensis*, но отличается от неё следующими особенностями. Общее число слоёв клеток – 6–13 (в рёбрах до 15). Наружные тангентальные стенки клеток экзотесты составляют 1/3–3/4 всей толщины клетки. Стенки клеток паренхимы мезотесты окрашены флорафенами. Склериды мезотесты (1–3, в рёбрах до 5 слоёв) с флорафенами в полостях. Эндотеста сложена 3–6 слоями клеток, полностью окрашенных флорафенами.

***T. dumosa* (D. Don) Eichler in Engler & Prantl.**

Общее число слоёв клеток спермодермы 6–13.

Экзотеста представлена одним (редко двумя) слоями некрупных округлых или чаще овальных (удлинённых тангентально) в поперечном сечении клеток с весьма неравномерно утолщенными (наружные тангентальные клеточные стенки по мощности занимают от 1/3 до 3/4 всей клетки) слоистыми слабо одревесневшими стенками и неокрашенными полостями. Кутикула на поверхности экзотесты тонкая, очень неравномерно развитая.

Мезотеста подразделена на две зоны: паренхимную гиподерму (1–2 слоя) и склеротесту (2–5 слоёв, до 1 в области вместилищ). Первая состоит из крупных, разнообразных форм клеток с незначительно утолщенными волнистыми стенками, окрашенными флорафенами. Склерейды второй зоны мезотесты овально-многоугольные, слегка удлинённые в тангентальном направлении (глубинные – в большей степени), толстостенные с маленькими бесцветными полостями. Слоистые, полностью одревесневшие стенки этих клеток пронизаны большим числом длинных ветвящихся поровых канальцев. На границе с эндотестой изредка встречаются несколько смятые склерейды со слабо утолщенными не полностью одревесневшими стенками без поровых канальцев. В паренхимной части мезотесты располагаются многочисленные некрупные смоляные вместилища с индивидуальными эпителиальными обкладками.

Эндотеста (2–4 слоя) сложена сильно смятыми клетками как полости, так и слабо утолщенные стенки которых окрашены флорафенами.

Семенная кожура *T. sieboldii* Carriere имеет схожую структуру с таковой *T. dumosa*, но отличается от неё следующими особенностями. Общее число слоёв клеток – 5–12 (в рёбрах до 15). Полости клеток экзотесты окрашены флорафенами. Склеренхима мезотесты сложена 1–3 (в рёбрах до 5) слоями. Эндотеста сложена 2–5 слоями клеток с неокрашенными стенками и плотным тёмным содержимым (в некоторых).

Обсуждение результатов. Представители родов *Tsuga* и *Hesperopeuce*, строение семян которых можно охарактеризовать как значительно подвинутое и специализированное в сравнении с большинством исследованных таксонов *Pinaceae*, образуют особую линию морфолого-эволюционных преобразований семян в пределах семейства. На это указывают следующие особенности морфологии и анатомии их семян. Семена представителей *Tsuga* и *Hesperopeuce* сравнительно мелкие, с тонким плёнчатым крылом, охватывающим адаксиальную и незначительную часть абаксиальной стороны тела. Спермодерма также весьма специализированная: она довольно тонкая, немногослойная (не более 15 слоёв); экзотеста представлена лишь специализированными эпидермальными элементами; паренхотеста 1–2-слойная, крупноклеточная, дериваты проводящих пучков отсутствуют. По нашему мнению, данная линия преобразований семян *Pinaceae* довольно близка к *Abies* и *Keteleeria* Cartiere, поскольку в спермодерме *Tsuga* и *Hesperopeuce* также имеются смоляные вместилища (но они значительно более мелкие), а мезотестальные склерейды явственно (но не столь сильно) удлинены в тангентальном направлении.

Морфологически семена единственного представителя рода *Hesperopeuce* и изученных *Tsuga* практически неразличимы. Но по строению спермодермы *Hesperopeuce*-тип следует расположить на чуть более низком уровне специализации по сравнению с видами *Tsuga*, хотя выводить второй тип из первого не представляется нам возможным. Несмотря на большее число слоёв клеток склеротесты *Hesperopeuce*, они значительно более сильно удлинены в тангентальном направлении, что, безусловно, является производным состоянием от типа склеротесты *Tsuga*, склерейды которого удлинены довольно слабо. В целом, различия между этими родами по строению семенной кожуры не столь велики, так что, например, в пределах рода *Abies* Mill. мы встречаем во много раз более удалённые друг от друга варианты строения семян.

Таким образом, *Hesperopeuce* и *Tsuga* образуют линию морфолого-эволюционных преобразований семян, бифуркирующую сравнительно поздно и, по нашему мнению, берущую начало от типов семян, схожих с таковыми у некоторых архаических представителей *Abies*. Эта линия, по нашему мнению, демонстрирует один из возможных вариантов глубокой специализации исходного типа семени.

Что касается гипотезы о гибридогенном происхождении рассматриваемого таксона, то наши материалы, а также сравнение их с результатами исследований семян представителей *Picea* (Сорокин, Бобров, 2005; Sorokin, Bobrov, 2003), не подтверждают ее. По строению семян роды *Picea* и *Tsuga* s.l. демонстрируют приблизительно равнозначный, весьма высокий уровень специализации, благодаря чему семена этих родов, действительно, имеют определенное сходство, как по внешним, так и по структурным признакам. Однако мы склонны рассматривать это сходство, как результат схожих модусов специализации изначально разных типов семян в пределах семейства.

Таким образом, наши материалы не позволяют говорить о существенной обособленности *Hesperopeuce* и подтверждают необходимость сохранить *Hesperopeuce* в составе *Tsuga* s. l.

Литература

- Бобров А.В. Филогения хвойных (анализ современных представлений). – М., 2002. – 194 с.
Бобров Е.Г. О межродовой гибридизации в семействе Pinaceae // Бот. журн. 1983. – Т. 68. – С. 857–865.
Меликян А.П. Сравнительная карпология и систематика покрытосеменных растений // IX Московское совещание

- по филогении растений: Материалы. – М.: Изд. секции ботаники МОИП и каф. высш. растений Моск. ун-та, 1996. – С. 86–88.
- Прозина М.Н. Ботаническая микротехника. – М.: Высшая школа, 1960. – 205 с.
- Сорокин А.Н., Бобров А.В. Анатомия семенной кожуры представителей Pinaceae Adans. и её значение для систематики семейства // Бюллетень ГБС. 2005. – Вып. 189. – С. 225–235.
- Фурст Г.Г. Методы анатомо-гистохимического исследования растительных тканей. – М.: Наука, 1979. – 155 с.
- Чавчавадзе Е. С., Яценко-Хмелевский А.А. Семейство сосновые (Pinaceae) // Жизнь растений. Т. 4. Мхи. Плауны. Хвощи. Папоротники. Голосеменные растения. – М.: Просвещение, 1978. – С. 350–374.
- Сатро–Дуплан М. ван, Гауссен Н. Sur quatre hybrides des genres chez les Abietinees // Trav. Lab. For. Toul. 1948. – T.I. – Vol.4. – Art.24. – P. 24–28.
- Krussmann G. Handbuch der Nadelgehölze. 2. Aufl. Berlin, – Hamburg: P. Parey, 1979. – 366 s.
- Owens J.N., Blake M.D. Pollen morphology and development of the pollination mechanism in *Tsuga heterophylla* and *T. mertensiana* // Can. J. Bot. 1983. – Vol.61. – P. 3041–3048.
- Paterson C.N. New and maintained genera in the Conifer families Podocarpaceae and Pinaceae // Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh. 1988. – Vol.45. – P. 377–395.
- Schmid R. On Cornerian and other terminology of angiospermous and gymnospermous seed coats: hystorical perspective and terminological recommendations // Taxon. 1986. – Bd. 35. – S. 476–491.
- Schnarf K. Anatomie der Gymnospermen-Samen. // Handbuch der Pflanzenanatomie. II. Abt. 2 Teil. – Berlin: G. Borntraeger, 1937. – Bd. 10 [1]. – 156 s.
- Sorokin A.N., Bobrov A.V.F.Ch. Systematic position of the genus *Picea* A. Dietr. (Pinaceae) on the base of seed coat structure // Ботанические исследования в азиатской России: Материалы XI съезда Русского ботанического общества (18–22 августа 2003 г., Новосибирск – Барнаул). – Барнаул: Изд-во “АзБука”, 2003. – Т. 1. – С. 152–154.
- Taylor R.J. The relationships and origin of *Tsuga heterophylla* and *Tsuga mertensiana* based on phytochemical and morphological interpretations. // Amer. J. Bot. 1972. – Vol.59. – P. 149–157.

УДК 581.471 + 581.56

© Н.А. Трусов, Л.И. Созонова

Функции присемянников *Euonymus* L. и *Celastrus* L. (Celastraceae R. Br.)

Н.А. Трусов, Л.И. Созонова

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия
E-mail: n-trusov@mail.ru

The functions of seed appendages in *Euonymus* L. and *Celastrus* L. (Celastraceae R. Br.)

N.A. Trusov, L.I. Sozonova

Basing on the original developmental fruit studies of the representatives of Celastraceae R. Br. different functions of seed appendages were supposed. The functions of seed appendages of *Euonymus* L. and *Celastrus* L. are discussed.

Семена *Euonymus* L. и *Celastrus* L. (Celastraceae R. Br.) имеют присемянники, о функциях которых пишут многие авторы. При этом предполагаемые функции часто совершенно не связываются с особенностями морфолого-анатомического строения присемянников.

Общепризнанной основной функцией присемянников *Euonymus* и *Celastrus* считается обеспечение распространения семян птицами и грызунами (Гроздов, 1936; Юркевич, 1949; Комар, 1965; Усенко, 1969; Леонова, 1974; Левина, 1987; Меликян, Савинов, 2000; Goebel, 1923; Schulz, 2006). Однако авторы не учитывают, что специализированные структуры не развиваются в результате экологической адаптации (Bresinski, 1963).

Кроме названной выше функции, присемянникам *Euonymus* приписывают участие в раскрытии плода (Copeland, 1966), предохранение семян от высыхания после раскрытии плода (Сапанкевич, 1953), задержку

прорастания семян (Моисеенко, 1953; Сапанкевич, 1953; 1960; Pesina, 1957) снижение всхожести семян (*E. europaeus* L.) (Гроздов, 1947; Сапанкевич, 1958).

Нами было изучено морфолого-анатомическое строение присемянников развивающихся и зрелых плодов 22-х видов *Euonymus* и 4-х видов *Celastrus*. Результаты исследований позволяют рассматривать присемянники как полифункциональные структуры, причём, функции могут трансформироваться в ходе морфогенеза этих образований.

Возможны следующие функции присемянников.

1. Защита развивающегося семени от неблагоприятных факторов окружающей среды.

Указанную функцию делают вероятной особенности заложения и развития присемянников. Закладываются они рано, ещё на стадии семязачатка. На первоначальных этапах своего развития присемянники всех изученных видов многослойны: состоят из эпидермы и многослойной паренхимы с крупными межклетниками (Трусов, Созонова, 2008а, 2008б). Такие присемянники вполне могут обеспечить микроклимат в полости завязи, подобно волоскам эндокарпия у *Vicia faba* L. (Kaniewski, 1968) и папиллам эндокарпия у некоторых представителей *Corydalis* Medik. (Михайлова, Ходорова, 2008).

2. Участие в интегральной фотосинтетической деятельности плода и обеспечении семени ассимилятами.

В клетках развивающихся присемянников всех изученных видов были обнаружены зеленые пластиды.

3. Обеспечение радиального транспорта веществ между перикарпием и семенем.

Эпидерма присемянников у изученных видов тесно контактирует с клетками эндокарпия и клетками наружной эпидермы наружного интегумента. У *E. macropterus* Rupr. кутикула присемянника на отдельных участках даже объединяется с кутикулой клеток эндокарпия.

4. Изоляция эргастических веществ, выводимых из реакций метаболизма.

Уже на ранних стадиях развития в клетках присемянников *Celastrus* обнаруживаются друзы и призматические кристаллы (Трусов, Созонова, 2008б). Иногда в клетках присемянников *E. alatus* (Thunb.) Siebold, при условии не развития зародыша наблюдаются друзы.

5. Депонирование избытка ассимилятов.

В клетках присемянников изученных видов *Euonymus* (за исключением *E. japonicus* Thunb., *E. obovatus* Nutt., *E. verrucosus* Scop.) рано наблюдаются обильные округлые жировые включения разных размеров. Подобный механизм выключения веществ из обмена описан для сочных внесеменных частей сочных маслячных плодов (Созонова, 1992).

6. Участие в обезвоживании перикарпия и семян в ходе созревания плода.

В созревающих плодах клетки перикарпия теряют воду. Створки раскрывшихся плодов засыхают и скручиваются. При этом присемянники (даже не накапливающие жирного масла) сохраняют сочную консистенцию и свою форму. Это наблюдается и после отделения плодов от растения. Участие присемянников в обезвоживании семян предполагается у представителей *Cytisus* L. (Rodríguez-Riano et al., 2006).

7. Привлечение биологических агентов распространения семян.

Зрелые присемянники *Euonymus* и *Celastrus* имеют оранжевую или красную окраску, обусловленную хромопластами. Хромопласты особенно многочисленны в клетках эпидермы. Кроме того, в присемянниках представителей *Euonymus* (исключения *E. japonicus*, *E. obovatus*, *E. verrucosus*) обнаружено высокое содержание жирного масла (Моисеенко, 1953; Pesina, 1957; Меликян, Савинов, 2000; Созонова и др., 2004).

Мы ставим под сомнение роль присемянников в раскрытии плода: коробочка, якобы, разрывается увеличивающимися в размерах упругими присемянниками. По нашим наблюдениям, ткани присемянников не столь упруги. Так, у *C. scandens* L. в местах раскрытия коробочки наблюдается перемещение продольно ориентированных клеток эндокарпия в полость плода и присемянник не препятствует этому.

Возможные функции присемянников – предохранение семян от высыхания после раскрытия плода, задержка прорастания семян и снижение всхожести – нами не обсуждаются, поскольку их подтверждение требует дополнительных исследований. Отметим лишь, что присемянники у представителей большинства изученных видов *Euonymus* и *Celastrus* не полностью покрывают семена, т.е. только частично изолируют их от внешней среды. П.В. Сапанкевичем (1958) установлено, что всхожесть свежесобранных семян с присемянниками *E. verrucosus* не снижается. При этом, присемянник прикрывает семя на 1/2-2/3.

Литература

Гроздов В.В. О бересклете европейском // Ботан. журн. СССР. 1936. – Т. 21. – №1. – С. 93–95.

Гроздов В.В. О бересклете и его культуре // Труды института леса. – М.–Л.: Изд-во АН СССР. 1947. – Т.1. – С. 117–132.

- Комар Г. А. Ариллусы, их природа, строение и функции // Бот. журн. 1965. – Т.50. – №5. – С. 715–724.
- Левина Р. Е. Морфология и экология плодов. – Л., 1987. – 160 с.
- Леонова Т. Г. Бересклеты СССР и сопредельных стран. – Л., 1974. – 132 с.
- Меликян А. П., Савинов И. А. Семейство Celastraceae // Сравнительная анатомия семян. – СПб., 2000. – Т. 6. – С.123–135.
- Михайлова М.А., Ходорова Н.В. К карпологии видов *Corydalis* (*Fumariaceae*) // Бот. журн. 2008. – Т.93. – №1. – С. 42–59.
- Моисеенко С.Н. Бересклет Маака (*Euonymus maackii* Rupr.) // Труды института леса. М.: Изд-во Академии Наук СССР. 1953. – Т. 11. – С. 59–94.
- Сапанкевич П.В. Подготовка семян бересклета бородавчатого для получения дружных всходов // Труды института леса. М.: Изд-во Академии Наук СССР. 1953. – Т. 11. – С. 250–252.
- Сапанкевич П.В. Спелость семян и продолжительность их покоя // Труды института леса. М.: Изд-во Академии Наук СССР. 1958. – Т. 46. – С. 142–147.
- Сапанкевич П.В. Развитие и значение кроветельки у семян бересклета // Труды Брянского технологического института. 1960. – Т.9. – С. 281–284.
- Созонова Л.И. Сочные масляные плоды. Закономерности развития и строения в связи с накоплением масла. Автореф. ... дисс. на соиск. уч. ст. д.б.н. – М., 1992. – 36 с.
- Созонова Л.И., Трусов Н.А., Вандышев В.В. Масличность присемянников бересклетов // V Международная научно-практическая конференция “Интродукция нетрадиционных и редких растений”. – Персиановский, 2004. – Т.1. – С. 141–143.
- Трусов Н.А., Созонова Л.И. Формирование морфолого-анатомической структуры присемянников *Euonymus* L. // Бюлл. ГБС. – М.: Наука, 2008а. – Вып. 194. – С. 170–175.
- Трусов Н.А., Созонова Л.И. Формирование плода *Celastrus rugosus* Rehd. & Wils. // Современные проблемы морфологии и репродуктивной биологии семенных растений. Материалы международной конференции посвященной памяти Р.Е. Левиной (Ульяновск, 14–16 октября 2008 г.). – Ульяновск, 2008б. – С. 41–44.
- Усенко Н. В. Деревья, кустарники и лианы Дальнего Востока. – Хабаровск, 1969. – 415 с.
- Юркевич И.Д. Закономерности в распространении *Evonymus verrucosa* Scop. на территории СССР и некоторые исторические причины, обуславливающие их // Ботан. журн. 1949. – Т.34. – №4. – С. 395–409.
- Bresinsky A. Bau, Entwicklungsgeschichte und Inhaltsstoffe der Elaiosomen // Bibliotheca Botanica, 1963. 126. – S. 1–54.
- Copeland H.F. Morphology and embryology of *Euonymus japonica* // Phytomorphology. 1966. – Vol. 16. – № 3. – P. 326–334.
- Goebel K. Organographie der Pflanzen insbesondere der Archegoniaten und Samenpflanzen. – Jena, Gustav Fischer. 1923. – Bd. 3. – S. 1209–1789.
- Kaniewski K. Hairs in the loculus of the broad-bean (*Vicia faba* L.) fruit // Bulletin de l'academie polonaise des sciences. – Varsovie, 1968. – Vol. 16. – № 9. – P. 585–594.
- Pesina K. Vliv arillu a doby výsevu na kličení semen brslenu evropského (*Euonymus europaea* L.) // Preslia. 1957. – №29. – S. 186–192.
- Rodriguez-Riano et al. Megasporogenesis, megagametogenesis and ontogeny of the aril in *Cytisus striatus* and *C. multiflorus* (Leguminosae: Papilionoideae) // Annals of Botany. 2006 – Vol. 98. – Iss. 4. – P. 777–791.
- Schulz B. Studien zu den Fruchten und Samen ausgewählter *Euonymus*-Arten // Mitt. Dtsch. Dendrol. Ges. 2006. – Bd. 91. – S. 127–145.

Анатомическая структура листьев магнолий из секции *Buergeria* Dandy

О.И. Турлай

Кафедра ботаники и охраны природы Черновицкого национального университета имени Юрия Федьковича, 58022 г. Черновцы, ул. Федьковича, 11, Украина
E-mail: turlai@ukr.net

Anatomical structure of magnolias leaves from *Buergeria* Dandy section

O.I. Turlai

Characters of similarity and difference the structure of the epidermis, the mesophyll, the midrib, the leafstalk of the *Magnolia kobus* DC. and *M. salicifolia* (Sieb. Et Zucc.) Maxim., which are included to the section *Buergeria* Dandy are given.

Исследование анатомической структуры вегетативных органов древесных растений у большинства авторов направлены на поиски и выявление признаков, имеющих диагностическое значение в систематике (Баранова, 1962; Брайон, 2002; Лучков, Дерюгина, 1990; Палагеча, Сальникова, 1980). Для систематики отдельных таксономических групп особое значение имеет лист. В целом лист считается пластическим вегетативным органом, но отдельные его структуры, такие как эпидерма, проводящая система черешка и листовой пластинки являются консервативными, поэтому эти признаки могут использоваться в пределах рода или семейства как диагностические (Гендельс, 1990; Зубкова, 1966).

Строение эпидермы и устьичного аппарата с точки зрения системы рода *Magnolia* L. изучала М.А. Баранова (1962). Она сделала вывод о примитивизме рода *Magnolia* по строению эпидермальных структур в целом, определила наиболее совершенные за данными признаками виды из секций *Oyama*, *Rytidospermum* и *Yulania*.

Влияние строения листьев магнолии кобус, обратнойцевидной, Суланжа и трехлепестной на интенсивность транспирации изучали Н.Ф. Минченко и Т.П. Коршук (1987). Они установили, что интенсивность транспирации у исследуемых видов связана с размерами и толщиной листовой пластинки, величиной клеток листа, характером расположения клеток мезофилла, а также с размерами устьиц и их количеством на единице площади.

Проводящую систему листа в связи с его морфогенезом у 8 видов рода *Magnolia* изучал

Т.В. Гендельс (1990). Он установил изменения в строении проводящей системы узла, прилистников, черешка и листовой пластинки в процессе морфогенеза и подтвердил возможность использования этих признаков в качестве «индикатора морфологических превращений листа для древесных двудольных».

Изучение анатомического строения листьев интродуцированных в ботаническом саду ЧНУ магнолий из секции *Rytidospermum* показало, что строение эпидермального комплекса листовой пластинки, черешка и центральной жилки у магнолии лекарственной, обратнойцевидной и трехлепестной имеет много общего (Турлай, 2007). У всех исследуемых видов цилиндрическая форма черешка, массивная колленхима, большое количество (14–23 шт.) проводящих коллатеральных пучков разного размера. С учетом того, что цилиндрический черешок в эволюционном отношении считается примитивным, сделан вывод о более близком положении видов из данной секции по строению черешка к исходным формам рода *Magnolia*.

Нами исследовано два вида листопадных магнолий, интродуцированных в ботаническом саду ЧНУ имени Юрия Федьковича – магнолия кобус (*Magnolia kobus* DC.) и м. иволистая (*M. salicifolia* (Sieb. et Zucc.) Maxim.).

Анатомическую структуру листа изучали на временных препаратах, изготовленных по общепринятым методикам (Фурст, 1979) с использованием микроскопа Zeiss Rf. и видеоприставки DCM – 130. Цифровое изображение анатомических срезов обрабатывали при помощи компьютерной программы Microsoft Power Point. Описание эпидермы проводили согласно рекомендаций М.А. Анели (1975) на основании микроскопического анализа реплик, изготовленных из листьев изучаемых магнолий по методу Г.Х. Молотковского (Фурст, 1979).

У исследуемых видов магнолий лист гипостоматический, устьица у магнолии иволистой находятся на уровне основных клеток эпидермы, у магнолии кобус – слегка выступают над эпидермальным слоем. Устьица парацильные, чечевичеподобные, замыкающие клетки полулунной формы, располагаются симметрично, устьичная щель веретеновидная. Устьичный аппарат согласно классификации Н.А. Анели относится к парацильно-параллельноклеточному типу дисектного клана. Околоустьичные клетки одинаковые по размерам, располагаются параллельно с обеих сторон от замыкающих клеток. Устьица расположены разнонаправленно, их количество на единицу площади у обох видов почти одинаково.

Основные клетки как верхней, так и нижней эпидермы гетероцитные, причем этот признак более выражен у магнолии иволистой. Антиклинальные стенки эпидермальных клеток слабоизвилистые, согласно классификации Н.А. Анели (1975) их можно отнести к криволинейному клану кривостенного типа. В нижней эпидерме магнолии иволистой есть трихомы в виде одноклеточных волосков с булабовидными утолщениями на концах (рис.1). У магнолии кобус трихомы расположены в основном вдоль жилок.

По основным признакам строения эпидермальных комплексов у исследуемых видов магнолий существенных различий нами не выявлено. Прослеживается явное сходство в характере строения и расположе-

ния основных клеток эпидермы и устьиц, их количестве на единицу площади.

Листья у магнолии кобус и м. иволистой дорсивентральные, у последней листовая пластинка тонкая, $154,0 \pm 2,8$ мкм толщиной, у магнолии кобус – $173,0 \pm 8,6$ мкм. Палисадная ткань у магнолии иволистой состоит из одного слоя клеток прозенхимной формы, ее толщина колеблется в пределах $35,0 \pm 7,3$ мкм. У магнолии кобус столбчатый мезофилл чаще состоит из одного–двух слоев клеток, поэтому его размеры по сравнению с таковыми у предыдущего вида значительно больше – $65,0 \pm 2,6$ мкм. Клетки губчатой ткани в листьях обоих видов разнообразной формы: округлые, овальные, многогранные, вытянутые. У магнолии кобус их размеры в 2–3 раза меньше по сравнению с клетками палисадной ткани, клетки размещены очень рыхло, некоторые межклетники очень большие, ткань губчатого мезофилла иногда состоит из 7–8 рядов клеток. Толщина губчатого мезофилла у магнолии иволистой колеблется в пределах $80,0 \pm 2,2$ мкм, у м. кобус – $90,0 \pm 2,6$ мкм, т.е. отличается в незначительной степени. Но за счет меньшего развития столбчатого мезофилла у магнолии иволистой коэффициент палисадности достигает 47%, в то время как у магнолии кобус этот показатель на уровне 74%.

Черешки исследованных магнолий слегка опушены одноклеточными волосками. На поперечном сечении в средней части черешки почковидные, уплощенные в адаксиально–абаксиальном направлении, с небольшим желобком с адаксиальной стороны. По периметру черешка иногда наблюдаются неглубокие продольные выступы. Черешки покрыты однорядной эпидермой, клетки которой тангентально вытянуты, с незначительно утолщенными внешними стенками. Под эпидермой находится колленхима и основная паренхима, клетки которой на периферии более мелкие, плотно прилегающие, изодиаметрические, тонкостенные. В клетках колленхимы и паренхимы находятся хлоропласты, их количество уменьшается от периферии к центру череш-

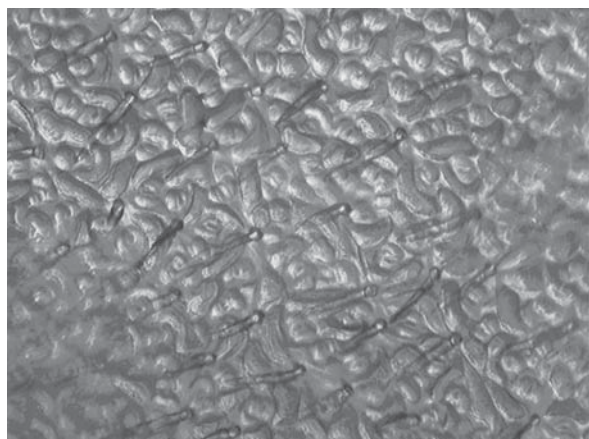


Рис. 1. Нижняя эпидерма листа *Magnolia salicifolia*.

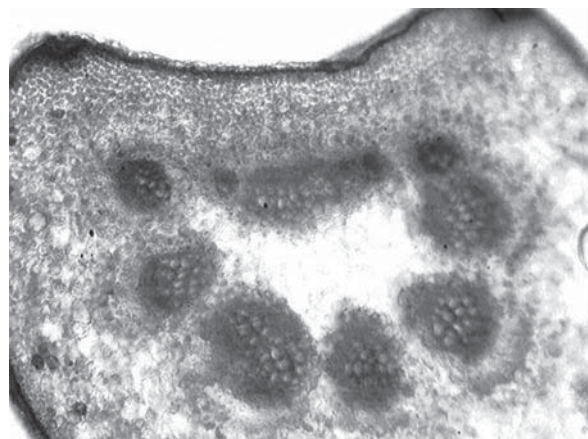


Рис. 2. Анатомическая структура черешка *Magnolia salicifolia*.

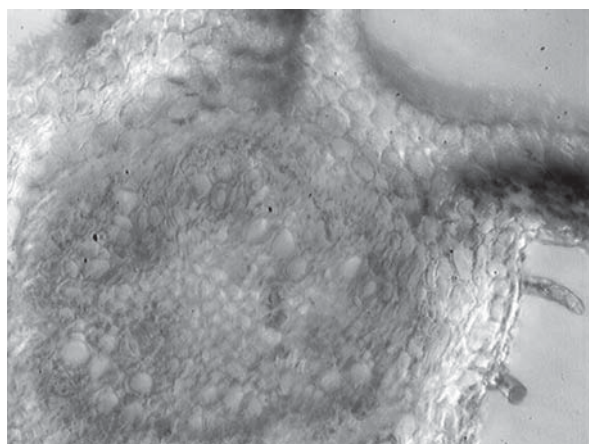


Рис. 3. Анатомическая структура центральной жилки листа *Magnolia kobus*.

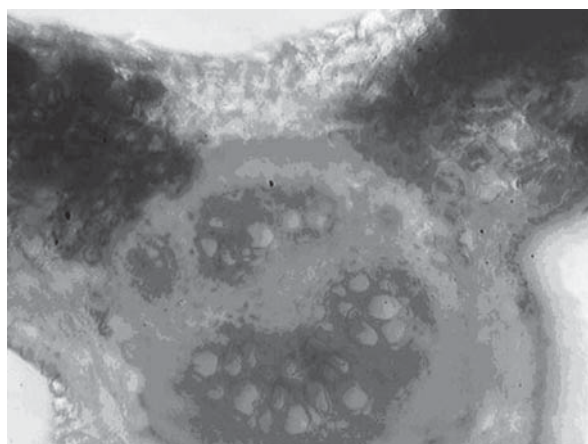


Рис. 3. Анатомическая структура центральной жилки листа *Magnolia salicifolia*.

ка. Проводящая система дискретного типа, то есть состоит из отдельных коллатеральных пучков, разобщенных небольшим количеством основной паренхимы. Над флоэмой пучков располагаются мощные тяжи склеренхимы полукруглой и округлой формы. Пучки у магнолии иволистой располагаются в виде двух дуг. Верхняя дуга в адаксиальной части черешка небольшая, слабоизогнута, образована 4–5 мелкими пучками, расположенными почти вплотную. В нижней дуге насчитывается 6–7 более крупных пучков (рис. 2). У магнолии кобус сосудисто–волоконистые пучки расположены кольцеобразно, их число достигает 8–10 штук.

Центральная жилка овальной, иногда треугольной формы за счет мощно развитого с нижней стороны килля, образованного клетками паренхимы и уголковой колленхимы. Колленхима находится и над жилкой. Проводящие пучки в средней части центральной жилки располагаются таким же образом, как и в черешке. У магнолии кобус их количество уменьшается до 6–7 (рис. 3), у магнолии иволистой в этой части жилки число пучков становится вдвое меньше по сравнению с таковым в черешке (рис. 4).

У исследованных видов магнолий из секции *Buergeria* наблюдается сходство в анатомической структуре эпидермальных комплексов листовой пластинки и строения черешка листа. Это касается таких признаков, как тип и характер расположения основных эпидермальных клеток и устьиц, количество устьиц на единицу площади, форма черешка, количество сосудисто–волоконистых пучков в стеле черешка. Различия выявлено в характере расположения проводящих тканей в средней части черешка: оно кольцеобразное у магнолии кобус и дугообразное у магнолии иволистой.

Литература

- Анели Н.А. Атлас эпидермы листа. – Тбилиси: Мецниереба, 1975. – 109 с.
- Баранова М.А. Строение устьиц и эпидермальных клеток листа у магнолий в связи с систематикой рода *Магнолия* // Бот. журн. 1962. – Т.47. – № 8. – С. 1108–1115.
- Гендельс Т.В. Проводящая система листа у представителей рода *Magnolia* (Magnoliaceae) // Бот. журн. 1990. – Т.75. – № 5. – С. 667–675.
- Зубкова И.Г. Сравнительное морфолого-анатомическое изучение черешка и эпидермы листа у представителей семейства Vitaceae Juss. // Бот. журн. 1966. – Т.52. – № 8. – С. 1321–1350.
- Лучков А.И., Дерюгина Т.Ф. К морфоанатомической характеристике черешков листьев представителей рода *Acer* L. // Ботаника: Сборник научных трудов. – Л.: Наука и техника, 1990. – Вып. 30. – С. 192–196.
- Минченко Н.Ф., Коришук Т.П. Магнолии на Украине. – Киев: Наук. думка, 1987. – 184 с.
- Палагеча Р.М., Брайон О.В. Видові особливості анатомічної будови покривних тканин пагонів інтродукованих видів *Magnolia* L. (Magnoliaceae) // Укр. бот. журн. 2002. – Т.59. – № 4. – С. 441–447.
- Сальникова Л.И. Сравнительная анатомия побегов *Sorbus aucuparia*, *S.gorodkovii* и *S. sibirica* (Rosaceae) // Бот. журн. 1980. – Т.65. – №11. – С. 1591–1600.
- Турлай О.І. Особливості анатомічної будови листків магнолій із секції *Rytidospermum* Sprach. // Вісник Київського національного університету ім. Тараса Шевченка “Інтродукція та збереження рослинного різноманіття”. – Київ, 2007. – С.160–162.
- Фурст Г.Г. Методы анатомо-гистохимического исследования растительных тканей. – М.: Наука, 1979. – С. 5–20.

УДК 582.931.4

© А.П. Меликян, А.В. Филоненко, А.В. Бобров

Структура плодов представителей родов *Picconia* и *Phillyrea* (Oleaceae)

А.П. Меликян¹, А.В. Филоненко², А.В. Бобров¹

¹ Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Москва, Россия

E-mail: avfch_bobrov@mail.ru

² Главный ботанический сад им. Н. В. Цицина РАН, Москва, Россия

E-mail: avfilonenko@yandex.ru

Fruit structure of *Picconia* and *Phillyrea* (Oleaceae)

A.P. Melikian, A.V. Filonenko, A.V.F.Ch. Bobrov

The fruits of *Picconia azorica*, *P. excelsa*, *Phillyrea angustifolia*, and *P. latifolia* have been studied. The morphogenetic fruit types of studied taxa have been described. The *Picconia* and *Phillyrea* fruits are pyrenariums with single stone containing single seed - what we define as pyrenariums of *Olea*—type. We have determined possible phylogenetic relationships with other Oleaceae genera. We have also considered hypothetical evolutionary fruit transformations of Oleaceae genera.

Род *Picconia* объединяет два вида кустарников, произрастающих на Азорских и Канарских островах. Род *Phillyrea* включает также два вида кустарников, распространенных по всему Средиземноморью, на Канарских островах и Мадейре. Все виды *Picconia* и *Phillyrea* активно используются в озеленении, как в пределах естественного ареала, так и в условиях интродукции. В Российской Федерации они успешно культивируются на Черноморском побережье (Карпун и др., 2007).

В семействе Oleaceae роды *Picconia* и *Phillyrea*, всегда занимали довольно обособленное положение, отчасти благодаря своей географической изолированности, отчасти – морфологическим особенностям цветков (раздельнополые, с хорошо выраженным венчиком). Вероятно, по этой причине эти таксоны практически не подвергались таксономическим и номенклатурным обработкам. Единственный случай – включение рода *Picconia* в качестве секции в род *Notelaea* (Knoblauch, 1895), однако, позднее была восстановлена самостоятельность рода *Picconia* (Johnson, 1957).

Отсутствие каких-либо значимых таксономических перестановок в пределах родов *Picconia* и *Phillyrea* и отсутствие системы надвидовых таксонов легко объясняется сравнительно малым числом включаемых видов. Имеется единственная работа, по таксономии рода *Phillyrea* s. l. (Sebastian, 1956), в которой автор перенёс большую часть видов в состав *Ligustrum* и *Osmanthus*.

К большому сожалению, работ посвященных *Picconia* и *Phillyrea* крайне мало, и они дают очень скудную информацию, касающуюся структуры репродуктивных органов. Тем не менее, существует обзорная работа, посвященная плодам представителей семейства Oleaceae (Rohwer, 1996), в которой описана структура плодов *Picconia* и *Phillyrea*. Однако автором исследованы лишь зрелые плоды представителей Oleaceae, гистогенез тканей перикарпия не изучен. С целью определить гистогенетическую дифференциацию перикарпия представителей родов *Picconia* и *Phillyrea* нами исследованы плоды всех четырёх видов: *Picconia azorica* (Tutin) Knob., *P. excelsa* DC., *Phillyrea angustifolia* L. и *P. latifolia* L.

Плоды представителей родов *Picconia* и *Phillyrea* морфологически довольно однообразны. Как и у всех представителей семейства Oleaceae, они развиваются из верхнего димерного синкарпного гинецея. Завязь двугнездная, в каждом гнезде закладывается по два семязачатка. Зрелые плоды сочные, темно окрашенные, шаровидные или эллипсоидальные, до 1,8 см диаметром. Обычно из четырех семязачатков развитие получает только один; в результате развивается односеменной плод, содержащий единственную сферическую косточку. Реже развитие получают два семязачатка (по одному в каждом гнезде), в таком случае формируются две, как правило, сплюснутые косточки. Зрелые плоды на поперечном срезе округло-овальные, косточка обычно имеет волнистые очертания; септа в зрелых плодах сильно дегенерирует и обнаруживается не всегда.

Перикарпий *Picconia* и *Phillyrea* дифференцирован на три гистогенетические зоны: экзо-, мезо- и эндокарпий, развивающиеся соответственно из наружной эпидермы, мезофилла и внутренней эпидермы карпеллы (Бобров и др., 2008).

Экзокарпий *Picconia azorica* и *P. excelsa* представлен однослойной эпидермой, сложенной сосочковидными клетками (рис. 1. а). На поверхности плодов *Picconia* хорошо выражена кутикула, образующая сизый налет.

Мезокарпий *Picconia* дифференцирован на две топографические зоны: внешнюю – паренхимную, и внутреннюю – склеренхимную. Внешняя зона мезокарпия сложена мелкими изодиаметрическими тонкостенными клетками, и насчитывает обычно 10-15 слоев (у *Picconia excelsa* иногда до 25). Внутренняя зона мезокарпия образована более крупными изодиаметрическими клетками с очень сильно утолщенными одревесневшими стенками с очень крупными порами. На дорзальных сторонах в кольце склеренхимы обнаруживаются тонкие тяжи паренхимы, вероятно, рудименты утраченного механизма вскрывания. У обоих видов рода *Picconia* внутренняя зона мезокарпия редко превышает 10 слоев клеток. На границе паренхимной и склеренхимной зон мезокарпия проходят проводящие пучки.

Эндокарпий *Picconia* представлен, как и у большинства исследованных таксонов Oleaceae, однослойной эпидермой, сложенной из уплощенных клеток. Однако к моменту созревания эндокарпий сильно деградирует и практически облитерируется.

Экзокарпий *Phillyrea angustifolia* и *P. latifolia* представлен однослойной эпидермой (рис. 1. б), сложенной кубическими клетками (иногда с незначительно выпяченной внешней стенкой). На поверхности экзокарпия выявляется мощная кутикула.

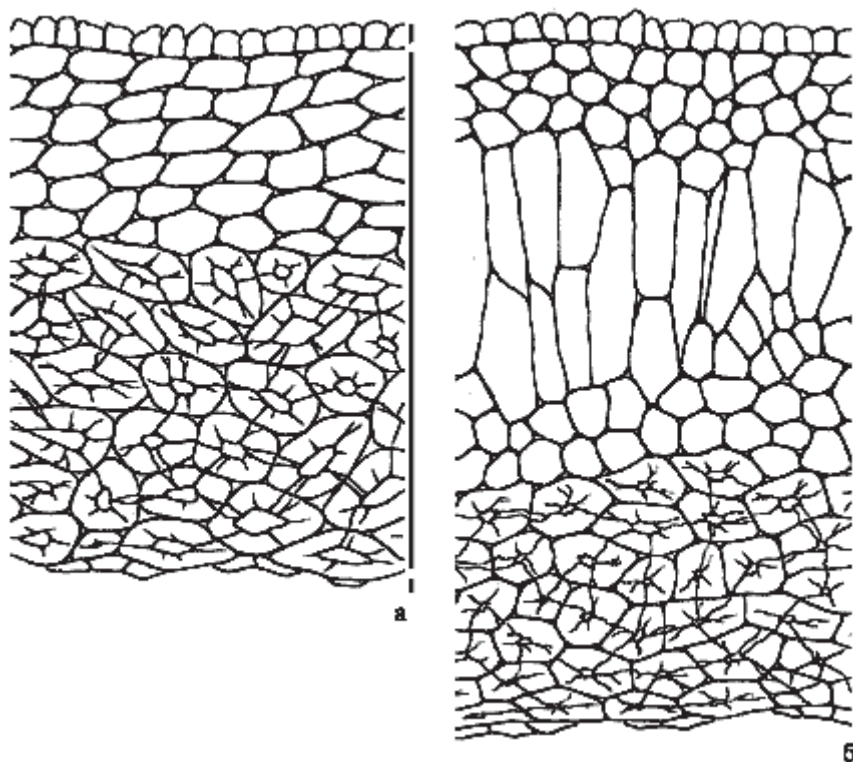


Рис. 1. Структура перикарпия *Picconia azorica* (Tutin) Knobl. (а) и *Phillyrea angustifolia* L. (б). Три вертикальные черты справа от каждого анатомического рисунка показывают гистогенетические зоны перикарпия: экзо-, мезо- и эндокарпий соответственно.

Мезокарпий дифференцирован на две топографические зоны. Внешняя зона мезокарпия сложена паренхимными клетками. В центральной части паренхимной зоны клетки радиально удлиненные (у *Phillyrea angustifolia* это выражено в большей мере), в то время как на периферии паренхимной зоны клетки преимущественно изодиаметрические. Обычно паренхимная зона мезокарпия насчитывает не более 15 слоев клеток. Внутренняя зона мезокарпия образована изодиаметрическими склеренхимными клетками с очень сильно утолщенными одревесневшими стенками и крупными порами. У *Phillyrea angustifolia* внутренняя зона мезокарпия насчитывает до 10 слоев клеток, у *P. latifolia* она иногда более мощная. Во внутренней зоне мезокарпия выявляются паренхимные тяжи, так же, как и у *Picconia*. На границе внешней и внутренней зон мезокарпия проходят многочисленные проводящие пучки, как правило, без механической обкладки.

Эндокарпий *Phillyrea*, так же как и у *Picconia*, представлен одним (редко двумя—тремя) слоем уплощенных паренхимных клеток. К моменту созревания у *Picconia*, так же, как и у большей части родов, имеющих плоды с хорошо выраженной косточкой, эндокарпий сильно дегенерирует и практически полностью облитерируется.

Согласно морфогенетической классификации плодов (Бобров и др., 2008), плоды *Picconia* и *Phillyrea* представляют собой **пиренарии *Olea*-типа**, в которых косточка формируется в внутренней зоне мезокарпия, тогда как эндокарпий остаётся паренхимным (и обычно облитерируется). Обнаруживающиеся в склеренхимной зоне (на дорзальной стороне) мезокарпия тяжи паренхимы, свидетельствуют об утраченном механизме вскрывания диаспор, вероятно, характерном для анцестральных форм в семействе *Oleaceae*. Подобные структуры свойственны для таксонов, характеризующихся вскрывающимися плодами – *Forsythia*, *Comoranthus*, *Schrebera* и *Syringa* (Филоненко, Меликян, 2009). Однако у многих представителей семейства, имеющих не вскрывающиеся плоды с мощной косточкой, также выявляются рудименты механизма вскрывания плодов, например, у *Olea*, *Chionanthus* и *Noronhia* (Меликян, Филоненко, 2008; Филоненко, Бобров, 2009). Данный факт позволяет определить генеральное направление морфогенеза плодов в семействе *Oleaceae*: коробочки *Forsythia*-типа > пиренарии *Olea*-типа (Бобров и др., 2008).

Обычно у родов, имеющих плоды с выраженными косточками, закладывается по четыре семязачатка в завязи. При этом возможно два пути развития: формирование одной двугнездной косточки (*Picconia*, *Phillyrea*,

Olea, *Chionanthus*, *Noronhia* и др.), либо, формирование двух самостоятельных косточек (*Ligustrum* L.). И в первом, и во втором случае образуются пиренарии *Olea*-типа. У родов, обладающих однокосточковыми плодами, прослеживается постепенная редукция числа семязачатков до одного, в результате чего формируется односеменная косточка. В пределах рода *Ligustrum* также наблюдается последовательная редукция числа семязачатков до одного, также приводящая к формированию односеменной косточки (при этом плоды с двумя односеменными косточками можно рассматривать в качестве переходных форм). Переход к формированию однокосточковых односеменных диаспор можно рассматривать в качестве генерального направления эволюции плодов в семействе Oleaceae.

Карпологические данные позволяют говорить о тесном родстве родов *Picconia* и *Phillyrea*, вместе с тем, они позволяют причислить *Picconia* и *Phillyrea* к эволюционной ветви в пределах семейства, включающей роды, характеризующихся однокосточковыми плодами – пиренариями *Olea*-типа. Наиболее близкое родство с *Picconia* и *Phillyrea* демонстрирует крупный полиморфный род *Osmanthus*, что согласуется как с данными «молекулярной филогенетики» (Wallander, Albert, 2000), так и с данными сравнительной морфологии (Taylor, 1945).

Литература

- Бобров А.В., Меликян А.П., Романов М.С. Морфогенез плодов *Magnoliophyta*. – М.: УРСС, 2008. – 352 с.
- Карпун Ю.Н. и др. Субтропический ботанический сад Кубани. Аннотированный каталог. – Сочи: Изд-во СПБГУ, 2007. – 83 с.
- Меликян А.П., Филоненко А.В. Морфология и анатомия плодов представителей рода *Olea* L. (Oleaceae) // Мат. Международной научной конференции «Актуальные проблемы ботаники в Армении». – Ереван, 2008. – С. 131–134.
- Филоненко А.В., Бобров А.В. Сравнительная карпология представителей родов *Olea*, *Chionanthus* и *Noronhia* (Oleaceae) // Бюлл. ГБС, 2009, (в печати)
- Филоненко А.В., Меликян А.П. Морфология и анатомия вскрывающихся плодов некоторых представителей семейства Oleaceae // Бюлл. ГБС, 2009 (в печати)
- Цвелев Н. Н. К систематике семейства *Oleaceae* в Восточной Европе // Нов. сист. высш. раст. 2002. – Т. 34. – С. 138–150.
- Johnson L.A.S. A review of the family *Oleaceae* // Contr. New South Wales Natl. Herb. 1957. – Vol. 2. – P. 396–418.
- Knoblauch E. *Oleaceae* // Engler A., Prantl K. (hrsg.) Die natürlichen Pflanzenfamilien. Leipzig: Engelmann, 1895. IV, 2. – P. 1–16.
- Rohwer J.G. Die frucht- und samenstrukturen der *Oleaceae*. – Stuttgart, 1996. – 184 p.
- Sebastian C. Étude de genre *Phillyrea* Tournefort // Trav. Inst. Sci. Cherifien, ser. bot. 1956. – №6. – P. 1–102.
- Taylor H. Cyto-taxonomy and phylogeny of the *Oleaceae* // Brittonia. 1945. – №5. – P. 337–367.
- Wallander E., Albert V.A. Phylogeny and classification of *Oleaceae* based on *rps16* and *trnL-F* sequence data // Amer. J. Bot. 2000. – Vol. 87. – №12. – P. 1827–1841.

УДК 582.931.4

© А.В. Филоненко, А.В. Бобров

Структура перикарпия и морфогенез плодов представителей родов *Syringa* и *Ligustrum* (Oleaceae)

А.В. Филоненко¹, А.В. Бобров²

¹ Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН. Москва, Россия

E-mail: avfilonenko@yandex.ru

² Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия E-mail:

avfch_bobrov@mail.ru

Pericarp structure and morphogeny of fruits in *Syringa* and *Ligustrum* (Oleaceae)

A.V. Filonenko, A.V.F.Ch. Bobrov

We have studied the morphology of fruits and pericarp anatomy of more than 30 taxa belonging to *Syringa* and *Ligustrum* genera. Their morphogenetic fruit types have been determined; *Syringa* fruits are *Forsythia*-type capsules, *Ligustrum* fruits are *Olea*-type pyrenariums. We have described transitional fruit types from *Forsythia*-type capsules to *Olea*-type pyrenariums (*L. sempervirens*) and transitional forms from *Olea*-type pyrenariums to coenocarpous berries (*L. vulgare*). Based on fruit structure characteristics we discovered a close phylogenetic relationship between *Syringa* and *Ligustrum* genera.

Представители родов *Syringa* L. и *Ligustrum* L. широко используются в качестве декоративных растений и занимают одно из первых мест по популярности среди красивоцветущих кустарников. В озеленении успешно используются как садовые формы и сорта, так и виды местной флоры и интродуценты. Большая часть видов *Syringa* и *Ligustrum* распространена в Гималаях, Восточной Азии и на Дальнем Востоке. Немногие виды произрастают в Средиземноморье, Карпатах, на Кавказе и Ближнем Востоке.

Систематика *Syringa* и *Ligustrum* довольно сильно запутана и до сих пор не разработана в достаточной степени, несмотря на многочисленные попытки (Decaisne, 1879; Lingelsheim, 1920; Mansfeld, 1924). Так, в составе рода *Syringa* выделяют два подрода: *Syringa* (= '*Eusyringa*') и *Ligustrina*. Подрод *Syringa*, объединяющий виды с антоциановой окраской цветков и длинной трубкой венчика, было предложено разделить на три секции: *Villosae*, *Syringa* (= '*Vulgares*') и *Sarcocaprion*. Секция *Villosae* объединяет один европейский вид *S. josikaea* J. Jacq. и ряд китайских видов (*S. emodii* Wall., *S. reflexa* C. K. Schneid., *S. komarovii* C. K. Schneid., *S. sweginzovii* Koehne et Lingelsh., *S. villosa* Vahl и *S. wolfii* C. K. Schneid.), характеризующихся терминальными соцветиями. В секцию *Syringa* включены виды с боковыми соцветиями – восточноазиатские (*S. oblata* Lindl., *S. laciniata* Mill., *S. velutina* Kom., *S. pubescens* Turcz., *S. microphylla* Diels, *S. persica* L. и др.) и европейский *S. vulgaris* L. Единственный вид секции *Sarcocaprion* подрода *Syringa* – *S. sempervirens* Franch., – характеризующийся сочными плодами, был выделен в монотипный род *Parasyringa* W. W. Sm. (Smith, 1916). Позднее этот вид был перемещен в род *Ligustrum* (Green, Fliegner, 1991). Подрод *Ligustrina* включает восточноазиатские виды с белым венчиком с очень короткой трубкой (*S. amurensis* Rupr., *S. pekinensis* Rupr., *S. japonica* Decne.), которые иногда рассматривают в качестве самостоятельного рода *Ligustrina* Rupr. (Замятин, 1960; Цвелев, 2002). Широкое распространение многочисленных сортов и гибридов *Syringa*, часто "сбегающих" из культуры и принимаемых иногда за самостоятельные виды, способствует путанице в таксономии рода.

В пределах рода *Ligustrum* обычно признают две секции: *Ligustrum* (= '*Baccatae*') и *Subdrupacea*. Европейский вид *L. vulgare* L., характеризующийся плодами, лишенными косточки, рассматривают в составе секции *Ligustrum*. Большая же часть видов рода *Ligustrum*, имеющая плоды с явно выраженной косточкой, образует секцию *Subdrupacea*. Восточноазиатские виды *L. lucidum* W. T. Aiton и *L. japonicum* Thunb., отличающиеся от других представителей секции *Subdrupacea* более мощной косточкой, было предложено выделить в самостоятельный род *Ligustridium* Spach. Китайский вид *L. sinense* Lour. и ряд японских видов (*L. tschonokii* Decne., *L. obtusifolium* Siebold et Zucc., *L. ovalifolium* Hassk.), характеризующиеся, напротив, наименее мощной косточкой, Н. Н. Цвелев (2002) предлагает рассматривать в составе секции *Sinenses*.

Плоды представителей семейства *Oleaceae* неоднократно привлекали к себе внимание, как источник важной систематической информации. Именно на основании макроморфологических признаков плодов была построена система как всего семейства *Oleaceae* (Knoblauch, 1895) так и отдельных его родов (Lingelsheim, 1920). Особенности плодов послужили также обоснованием для выделения родов *Ligustridium* и *Parasyringa*. Специальные работы посвящены изучению анатомического строения перикарпия плодов избранных представителей *Syringa* и *Ligustrum* (Lawtence, Green, 1993; Rohwer, 1996). Однако в этих работах авторы придерживаются разных взглядов на вопросы гистогенеза и дифференциации тканей перикарпия, что сильно затрудняет анализ представленных материалов. Кроме того, ситуация в известной мере усложняет терминологическая путаница в интерпретации терминов «экзокарпий», «мезокарпий» и «эндокарпий».

В рамках карпологических исследований представителей семейства *Oleaceae* с целью определения морфогенетического типа плода *Syringa* и *Ligustrum*, установления филогенетических связей, а также уточнения таксономической принадлежности видов, относимых к родам—сегрегатам *Ligustrina*, *Ligustridium* и *Parasyringa*, нами была изучена морфология плодов и анатомия перикарпия свыше 30 видов рассматриваемого комплекса родов.

Плоды всех представителей рода *Syringa* (incl. *Ligustrina*) морфологически довольно однообразны. Как и у всех представителей семейства *Oleaceae*, плоды *Syringa* развиваются из верхнего димерного синкарпного гинецея. Завязь двугнездная, в каждом гнезде закладывается по два семязачатка (у садовых форм число семязачатков бывает существенно больше). Зрелые плоды удлинённые, веретеновидные, заостренные, иногда сжа-

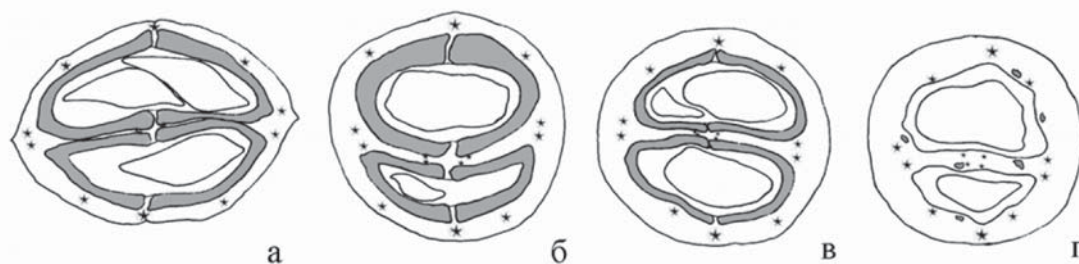


Рис. 1. Локализация механических тканей в перикарпии (на поперечном срезе): а – *Syringa villosa* Vahl, б – *Ligustrum sempervirens* Lingelsh., в – *L. lucidum* W. T. Aiton, г – *L. vulgare* L.

тые с боков, до 2,2 см длиной и до 0,8 см шириной (у садовых форм плоды, как правило, более крупные и широкие). При высыхании плоды *Syringa* вскрываются локулицидно, двумя створками, высвобождая крылатые семена. Соцветия со вскрывшимися плодами сохраняются на ветвях в течение долгого времени. На поперечном срезе плоды *Syringa* округло-овальные, слегка уплощенные, с хорошо выраженной септой. На дорзальных сторонах карпелл имеются заметные сужения стенки плода, соответствующее местам вскрывания (рис. 1 а).

Перикарпий *Syringa* и *Ligustrum* четко дифференцирован на три гистогенетические зоны: экзо-, мезо- и эндокарпий, развивающиеся соответственно из наружной эпидермы, мезофилла и внутренней эпидермы карпеллы (Бобров и др., 2008).

Экзокарпий *Syringa* представлен однослойной эпидермой, сложенной из тонкостенных уплощенных (*S. vulgaris*, *S. amurensis*) или сосочковидных клеток (*S. josikaea*, *S. villosa*). На поверхности незрелых плодов обнаруживается мощная кутикула, которая при созревании и высыхании плодов обычно разрушается. Мезокарпий дифференцирован на две топографические зоны. Внешняя зона мезокарпия образована мелкоклеточной паренхимой и насчитывает, как правило, не более 10 слоев клеток (у садовых форм *S. vulgaris* мезокарпий существенно более мощный). Внутренняя зона мезокарпия сложена изодиаметрическими и вытянутыми в различной степени волокнистыми склереидами. В районе вскрывания преобладают мелкие изодиаметрические склереиды. Механизм вскрывания представлен двумя радиальными тяжами паренхимы (5-6 рядов клеток) проходящими через внутреннюю зону мезокарпия на дорзальных сторонах карпелл, а также, паренхимным тяжом в центральной части септы (рис. 1 а). В мезокарпии, на границе внешней и внутренней зон, расположены многочисленные мелкие проводящие пучки, обычно лишенные механической обкладки. Эндокарпий *Syringa* представлен однослойной эпидермой, сложенной из кубических тонкостенных клеток. Обычно к моменту созревания эндокарпий сильно деградирует.

У представителей рода *Ligustrum* (incl. *Ligustridium* и *Parasyringa*) плоды морфологически очень сходны. Так же как и у *Syringa*, плоды *Ligustrum* развиваются из верхнего димерного синкарпного гинецея. Завязь двугнездная, с двумя семязачатками в каждом гнезде, однако, в пределах рода прослеживается последовательный переход к одногнездным односеменным плодам. Зрелые плоды сочные, ярко окрашенные, округлые или эллипсоидальные, до 1,8 см в диаметре. В норме у большинства представителей секции *Subdrupacea* в плодах формируются две косточки (у *L. sempervirens* косточки вскрываются), в то время как у *L. vulgare* (секция *Ligustrum*) плоды лишены косточек. Плоды *Ligustrum* на поперечном срезе округлые, очертания косточек обычно неправильные, довольно часто косточки сплюснуты (рис. 1 б, в, г).

Экзокарпий *Ligustrum* – однослойная эпидерма, сложенная уплощенными (*L. vulgare*) либо сосочковидными (*L. lucidum*) клетками. У *L. vulgare* иногда обнаруживается гиподерма (сложенная кубическими клетками). Мезокарпий большинства видов *Ligustrum*, так же как и у *Syringa*, дифференцирован на две топографические зоны. Внешняя зона – паренхимная; в толще паренхимы проходят проводящие пучки, как правило, лишенные механической обкладки. Внутренняя зона мезокарпия сложена удлиненными в тангентальном направлении клетками с сильно утолщенными одревесневшими клеточными стенками. У *L. sempervirens*, на дорзальных сторонах карпелл, во внутренней зоне мезофилла тангентально ориентированные удлиненные склереиды сменяются изодиаметрическими и продольно ориентированными волокнистыми склереидами. Вдоль дорзальных проводящих пучков и через септу проходят тяжи мелкоклеточной паренхимы, на поперечном срезе обнаруживаемые в виде радиальных паренхимных лучей, прободающих кольцо склеренхимы. Гете-

роцеллюлярная склеренхима и паренхимные тяжи при высыхании обеспечивают механическое напряжение и – как следствие – вскрывание косточки (рис. 1 б). В плодах *L. vulgare* склеренхимная зона, формирующая косточку, не обнаруживается; иногда в паренхиме мезокарпия отмечаются группы изодиаметрических склереид, вероятно являющиеся рудиментами склеренхимной зоны (рис. 1 г). Эндокарпий у всех исследованных видов *Ligustrum*, так же как и у представителей других родов семейства *Oleaceae*, представлен однослойной эпидермой, образованной уплощенными клетками.

Плоды *Syringa* являются типичными **коробочками** *Forsythia*—**типа** (Бобров и др., 2008), характеризующимися склеренхиматизированной внутренней зоной мезокарпия и паренхимным эндокарпием. Отсутствие каких-либо качественных различий в структуре плодов всех изученных видов *Syringa* (incl. *Ligustrina*), позволяет считать необоснованным выделение рода *Ligustrina*, что согласуется с кариологическими и «молекулярными данными» (Sax, 1930; Wallander, Albert, 2000). Согласно данным сравнительной карпологии, секция *Villosae* подрода *Syringa*, занимает базальное положение в роде (секция *Syringa* значительно более продвинута), в то время как подрод *Ligustrina* является эволюционно более специализированным. Это согласуется с данными морфологии вегетативных органов и цветков (Цвелёв, 2002).

У подавляющего большинства представителей секции *Subdrupacea* рода *Ligustrum* плоды можно рассматривать как **пиренарии** *Olea*—**типа**, также характеризующиеся склеренхиматизированной внутренней зоной мезокарпия (образующей косточку) и паренхимным эндокарпием. Несмотря на наличие двух гнезд в завязи (с двумя семязачатками в каждом), в зрелых плодах крайне редко обнаруживается четыре развитых семени. Довольно часто семязачатки в одном из гнезд завязи дегенерируют на ранних стадиях развития, что приводит к формированию однокосточкового пиренария. Кроме того, довольно часто у многих видов *Ligustrum* abortируются три семязачатка из четырех, в результате чего формируются односеменные пиренарии. Редукция одного из гнезд завязи и абортация большей части семязачатков при образовании мощной косточки – явление характерное для многих родов в подсемействе *Oleoideae* (Меликян, Филоненко, 2008; Филоненко, Бобров, 2009). Плоды *L. sempervirens*, также относимой к секции *Subdrupacea*, содержат косточки, которые вскрываются после разрушения сочной части перикарпия. Морфологически и анатомически плоды *L. sempervirens* имеют много общего с плодами представителей рода *Syringa*, однако, по совокупности признаков, этот вид целесообразно включать в род *Ligustrum* (Green, Fliegner, 1991). Мы считаем, что плоды *L. sempervirens* являются переходной формой в морфогенетическом ряду между коробочками *Forsythia*—**типа** и пиренариями *Olea*—**типа**. Это дает нам основания рассматривать *L. sempervirens* в качестве связующего звена между родами *Syringa* и *Ligustrum*, подтверждающего близкое родство этих таксонов. Однако по совокупности морфологических признаков *L. sempervirens* не целесообразно выделять в сепаратный род *Parasyringa*; скорее его следует рассматривать в составе монотипной секции, занимающей, по-видимому, базальное положение в роде *Ligustrum* s. l. Виды, выделяемые в род *Ligustridium* (*L. lucidum* и *L. japonicum*), хотя и имеют более мощные косточки по сравнению с другими представителями *Ligustrum*, качественных отличий в структуре перикарпия не имеют. Карпологические данные не поддерживают выделения рода *Ligustridium* включаемые в него виды более правильно рассматривать в составе секции *Subdrupacea*. *Ligustrum obtusifolium* и *L. ovalifolium* (секция *Sinenses* sensu Tzvelev), имеющие наименее мощные косточки, также не имеют каких-либо качественных отличий в структуре перикарпия, и мы полагаем более правильным включать эти виды в секцию *Subdrupacea*. Плоды *L. vulgare*, принимаемой в составе секции *Ligustrum* полностью лишены механических элементов, и мы рассматриваем их как **ценокарпные ягоды** (Бобров и др., 2008). Вполне вероятно, что плоды *L. vulgare* также являются переходной формой в морфогенетическом ряду, так как в мезокарпии обнаруживаются рудименты механических тканей. Выделение секции *Ligustrum* вполне оправдано и поддерживается карпологическими данными; эта секция является эволюционно наиболее продвинутой в роде *Ligustrum*. Таким образом, в пределах родов *Syringa* и *Ligustrum*, обнаруживается следующий морфогенетический ряд плодов: коробочки *Forsythia*—**типа** > пиренарии *Olea*—**типа** > ценокарпные ягоды. Данный морфогенетический ряд дополняют вскрывающиеся пиренарии (*L. sempervirens*), а также ряд пиренариев *Olea*—**типа**, в которых прослеживается редукция числа семязачатков и гнезд завязи: двухкосточковые (четырёхсеменные) пиренарии > двухкосточковые (двухсеменные) пиренарии > однокосточковые (односеменные) пиренарии. В целом, на основании карпологических данных, роды *Syringa* и *Ligustrum* можно рассматривать как единую эволюционную линию в семействе *Oleaceae*. Вероятно, переход к эндозоохорным односемянным диаспорам можно рассматривать в качестве генерального направления эволюции данной группы.

Литература

- Бобров А.В., Меликян А.П., Романов М.С. Морфогенез плодов Magnoliophyta. – М.: URSS, 2008. – 352 с.
 Замятин Б.Н. Oleaceae // Деревья и кустарники СССР. – М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1960, – Т.V. – С. 403–497.

- Меликян А.П., Филоненко А.В. Морфология и анатомия плодов представителей рода *Olea* L. (Oleaceae) // Мат. Международной научной конференции “Актуальные проблемы ботаники в Армении”. – Ереван, 2008. – С. 131–134.
- Филоненко А. В., Бобров А. В. Сравнительная карпология представителей родов *Olea* L., *Chionanthus* L., и *Noronia* Stadm. ex Thouars (Oleaceae) // Бюлл. ГБС, 2009, (в печати).
- Цвелев Н. Н. К систематике семейства *Oleaceae* в Восточной Европе // Нов. сист. высш. раст. 2002. Т– .34. – С. 138–150.
- Decaisne M. J. Monographie des genres *Ligustrum* et *Syringa* // Nouv. Arch. Mus. Nat. Hist. 1879. – Vol. 2 – P. 1–45.
- Green P. S., Fliegner H. When is a privet non a lilac? // Kew Mag. 1991. – Vol. 8. – P. 58–63.
- Knoblauch E. Oleaceae // Engler A., Prantl K. (eds.). Die natürlichen Pflanzenfamilien. – Leipzig: Engelmann, 1895, IV, 2. – P. 1–16.
- Lawrence T. J., Green P. S. The anatomy of dehiscent berry // Kew Bull. 1993. – Vol. 48. – P. 53–57.
- Lingelsheim A. Oleaceae–Oleoideae–Syringaceae // Engler A. (ed.). Pflanzenreich. – Leipzig: Engelmann, 1920, IV, 243. – P. 67–125.
- Mansfeld R. Vorarbeiten zu einer monographie der gattung *Ligustrum* // Bot. Jahrb. Syst. 1924. – Vol. 59. – P. 19–75.
- Rohwer J. G. Die fruchte von *Ligustrum regelianum* und *Osmanthus heterophyllus* (Oleaceae) // Bot. Jahrb. Syst. 1996. – Vol. 118. – P. 177–186.
- Sax K. Chromosome number and behavior in the genus *Syringa* // J. Arnold Arbor. 1930. – Vol. 11. – P. 7–14.
- Smith W. W. Note on *Parasyringa*, a new genus of *Oleaceae* // Trans. Bot. Soc. Edinburgh. 1916. – Vol. 27. – P. 93–96.
- Wallander E., Albert V. A. Phylogeny and classification of Oleaceae based on *rps16* and *trnL-F* sequence data // Amer. J. Bot. 2000. – Vol. 87. – P. 1827–1841.

УДК 581.84

© О.Ж. Цырендоржиева

Анатомическое строение коры *Schizofragma hydrangeoides* (Siebold et Zucc.)

О.Ж. Цырендоржиева

Сахалинский государственный университет, г. Южно-Сахалинск, Россия
E-mail: liana_sakh@rambler.ru

Anatomic structure bark *Schizofragma hydrangeoides* (Siebold et Zucc.)

O.J. Tsirendorzhieva

For a stalk *Schizofragma hydrangeoides* (Siebold et Zucc.) characteristics are: presence of wide beams, in which the holdfast, secondary xylem disperse vascular, but with large vessels, ladder punching in vessels, presence inclusion of crates in a core, primary bark and phloem, formation of a belt (zone) of a mechanical fabric in periphery of a part a phloem from large cytoplasmic inclusion of groups, prevalence in secondary a phloem axial parenchyme are formed.

Внутренняя структура вегетативных органов древесных растений издавна интересовала и интересует ученых не только с практической точки зрения (связь анатомического строения с техническими свойствами древесины и коры), но и в целях использования в различных областях ботаники: физиологии растений, систематике и филогении.

Дальневосточные лианы в анатомо-физиологическом отношении слабо изучены.

Schizofragma hydrangeoides (Siebold et Zucc.) (сем. Hydrangeaceae Dumort) – деревянистая лиана до 10 м и более длины и до 6 см в диаметре.

Встречается только на Курилах (о. Кунашир). Растет в смешанных разреженных лесах. Прикрепляется к дереву-опоре корешками присосками. Кора продольно-трещиноватая. Листья супротивные, почти округлые до 10 см длины, с клиновидным или округлым основанием. Вершина заостренная, край – зубчатый. Соцветия щитковидные, рыхлые, около 20 см в диаметре. Краевые цветки стерильные, с одним крупным чашелистиком, фертильные с 4–5 чашелистиками и многочисленными лепестками. Плод – ребристая коробочка. Цветет в июне, семена созревают в сентябре. Декоративна, но очень теплолюбива (Усенко, 1984).

Материал для исследования был отобран с 3 особей и собран в сентябре 2003 г. на о. Кунашир. Образцы от одно- и двулетних стеблей и в трех точках по длине стебля (самый нижний на расстоянии 0,5 м от почвы) зафиксированы в 96% спирте. Из фиксированного материала вырезали микрообразцы для изготовления срезов, которые включали 5–0 годичных слоев древесины. После 10-дневной выдержки в смеси спирта и глицерина (1:1) на санном микротоме с замораживающим столиком готовили поперечные и продольные срезы, а из них по общепринятой в анатомии растений методике (Прозина, 1960) – постоянные препараты. Спирт обезвоживал и уплотнял материал, а глицерин придавал эластичность клеточным стенкам. Анализ микропрепаратов проводили на микроскопе «Olimpus». Измерения осуществляли с помощью винтового окуляр-микрометра МОВ -1-15.

Стебель формируется на основе прокамбиальных пучков. Топография тканей обычная для непучкового стебля: в центре располагается сердцевина, окруженная вторичной ксилемой. По окружности между ними отдельными участками расположена первичная ксилема. Камбиальная зона отделяет древесину от вторичной флоэмы. За кольцом вторичной флоэмы расположены деформированные участки первичной флоэмы. Проводящий цилиндр окружает кольцо паренхимы первичной коры. Снаружи стебель уже в конце первого вегетационного периода покрыт перидермой и отмершей эпидермой. Колленхима и кольцо механических элементов, как и у гортензии черешчатой, отсутствуют.

Кора 1–2-летних стеблей варьирует по ширине от 300 до 400 мкм.

Эпидерма, покрывающая стебель, однослойная, тонкостенная с хорошо развитой кутикулой, трихом и устьиц нет. Клетки овальнопрямоугольные, их размер в радиальном направлении 10–15 мкм, в тангентальном – 20–25 мкм.

Перидерма формируется уже в первый год и состоит из 3–4 слоев клеток феллемы, однослойного феллогена и 3–4-слойной феллодермы. Поперечное сечение клеток феллемы почти правильно прямоугольное, тангентальный размер их колеблется в пределах 40–50 мкм, радиальный – 20–25 мкм. Такие же тангентальные размеры имеют и клетки феллогена и феллодермы, но их радиальный размер вдвое меньше, они тонкостенные, плотно сложены, протопласт полностью заполняет клетки. На тангентальном срезе клетки уплощены по оси, иногда многоугольные. Функционирует наружная перидерма долго.

Пояс паренхимы первичной коры имеет ширину 60–80 мкм, ткань сложена очень тонкостенными плотно сомкнутыми клетками. Клетки, прилегающие к феллодерме, значительно крупнее клеток, прилегающих к флоэме (их диаметр достигает 50 мкм). Крупные клетки, на продольных срезах имеющие мешковидную форму, содержат много рафид.

Первичная флоэма настолько сильно деформирована уже в конце первого вегетационного сезона, что дать ее характеристику невозможно.

Вторичная флоэма в 1–2-летнем стебле имеет ширину 80–100 мкм. В ее составе – ситовидные трубки, аксиальная и горизонтальная паренхима. В прикамбиальной зоне еще различимо радиальное расположение элементов, но быстрое разрастание тонкостенных идиобластов и аксиальной паренхимы нарушает эту картину и уже в ранней части первого годичного слоя флоэмы расположение ситовидных трубок и паренхимы – беспорядочное. Очень многочисленны идиобласты: до 50–80 мкм в диаметре на поперечном срезе и до 200 – на продольном. В них содержится много рафид.

Членики ситовидных трубок многоугольные на поперечном срезе, их радиальные и тангентальные размеры почти одинаковы, 15–18 мкм, длины – 150–200 мкм, с простыми ситовидными пластинками.

Флоэмные лучи узкие и широкие. Широкие лучи первичные, берут начало между проводящими пучками, 3–4-рядные, гетерогенные, очень высокие: более 2,5 мм, шириной 100 мкм. Есть одно- и двурядные, последние высотой 300–1000 мкм. На линейный мм тангентального среза насчитывается 10 и более лучей.

В ствольной части (в нижней части) лианы в возрасте 18–20 лет общая ширина коры составляет 1,5–1,8 мм. Она состоит из перидермы, деформированной первичной коры, вторичной флоэмы. Вся толща коры разделена широкими радиальными полосами лучей, содержащих корни-присоски.

Перидерма имеет ширину 250–300 мкм, феллема сложена 15–20 слоями очень тонкостенных клеток. Их радиальный размер составляет 14–15 мкм, тангентальный – 35–50. Они сильно уплощены, но не деформированы, их радиальные стенки не извилистые, клетки не образуют радиальных рядов, содержимое в них отсутствует.

Первичная кора осталась такой же ширины, сложена тонкостенными клетками, сеть межклетников хорошо развита. Часть клеток первичной коры, а частично и клетки аксиальной паренхимы первичной и вторичной флоэмы, склерифицировались и образовали крупные, до 500 мкм в диаметре, округлые (на поперечном срезе) группы брахисклереид. В осевом направлении они имеют лентовидную форму очень большой длины. Эти группы образуют прерывистые полосы по всему периметру вторичной флоэмы. Около них и в них монокристаллов оксалата кальция нет.

Вторичная флоэма шириной 800 мкм и более. Особенностью живых элементов этой ткани (за исключением склереид) является их тонкостенность. В составе флоэмы преобладает аксиальная паренхима. Ситовидные трубки округло-многоугольные (на поперечном срезе) до 25 мкм в диаметре и 400 мкм длиной. Поперечные стенки длинные, до 200 мкм, расположены под острым углом к продольным. Ситовидные поля округлые, эллипсовидные, часто тонкими границами рассечены на 2–3 части. Флоэма чрезвычайно сильно насыщена кристаллоносными клетками. Овальные до 100 мкм в тангентальном направлении, по оси они вытянуты до 300 мкм и плотно упакованы рафидами, длина которых составляет 100 мкм и более.

Флоэмные лучи гетерогенные, веретеновидные и линейные, одно- и многорядные. В высоту имеют от 3–4 до 6 слоев и более (от 100 мкм до 1,5 мм). Средние клетки многоугольные и округлые на тангентальном срезе, краевые – вытянуты по высоте луча. В средних клетках формируются корни. Клетки лучей удлиняются в радиальном направлении и становятся волокнами, полость в них точечная. Округлые клетки по периферии многоугольных групп – тонкостенные и постепенно превращаются в феллему. Выявлено, что при переходе лучей через камбий, изменяется структура луча: он состоит из клеток двух типов – центральных лигнифицированных и периферических – суберинизированных. В их массе есть клетки, напоминающие гидроциты или водоносные клетки листа сфагнума, образуя проводящую систему.

Таким образом, характерными особенностями для стебля схизофрагмы являются: наличие широких лучей, в которых формируются корни присоски, вторичная ксилема рассеяннососудистая, но с крупными сосудами, лестничная перфорация в сосудах, наличие рафидосодержащих клеток в сердцевине, первичной коре и флоэме, формирование пояса механической ткани в периферической части флоэмы из крупных склереидных групп, преобладание во вторичной флоэме аксиальной паренхимы.

Литература

Прозина М.Н. Ботаническая микротехника. – М., 1960. – 130 с.

Усенко Н.В. Деревья, кустарники и лианы Дальнего Востока. – Хабаровск, 1984. – 272 с.

Яценко–Хмельевский А.А. Основы и методы анатомического исследования древесины. – М., 1954. – 337 с.

УДК 581.47

© И.О. Яценко, А.В. Бобров

Сравнительная карпология представителей триб *Cupanieae* и *Nephelieae* (Sapindaceae)

И.О. Яценко¹, А.В. Бобров²

¹Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Москва, Россия

E-mail: i_o_yatzenko@mail.ru

²Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия

E-mail: avfch_bobrov@mail.ru

Comparative carpology of *Cupanieae* and *Nephelieae* (Sapindaceae).

I.O. Yatzenko, A.V.F.Ch. Bobrov

Carpological data are very important for the systematic of *Sapindaceae*. Nevertheless, carpology of only selected species is studied. So, fruit morphology and anatomy of the fruits of *Sapindaceae* from the tribes *Cupanieae* and *Nephelieae*. The features indicating probable common origin of the tribes were revealed. It was shown that fruits of *Cupanieae* are more archaic in comparison with *Nephelieae*.

Sapindaceae s. str. является крупным, преимущественно тропическим семейством древесных растений, представители которого играют важную роль в образовании как гумидных тропических ценозов, так и ксерофильных сообществ по всему миру. Представители этого семейства обладают плодами разнообразной морфологии: вскрывающимися и не вскрывающимися, дробными, мерикарпий и створки которых могут обладать крыльями различной формы; разнообразны также типы вскрывания, консистенция перикарпия и мер-

ность завязи. Данные о структуре плодов Sapindaceae крайне важно использовать для ревизии системы семейства. Единственная существующая на данный момент проработанная система Sapindaceae (Radlkofer, 1933, 1934) основана на данных морфологического и – отчасти – анатомического строения их плодов. В то же время, подробные данные об анатомической структуре перикарпия скудны и получены лишь для отдельных представителей трибы *Paullineae* (Acevedo-Rodriguez, 1993; Weckerle, 2005). Кроме того, до сих пор не существует единого мнения относительно того, какие именно морфогенетические типы плодов характерны для разных таксонов *Sapindaceae*. Только изучение анатомии перикарпия на всех стадиях развития может послужить основой для морфогенетической классификации плодов *Sapindaceae* (Бобров и др., 2008).

С целью определить морфогенетические типы плодов нами были исследованы представители семейства *Sapindaceae* из трибы *Cupanieae* (*Cupania americana* L., *Elattostachys nervosa* Radlk., *Cupaniopsis serrata* Radlk.) и трибы *Nephelieae* (*Dimocarpus longan* Lour., *Litchi chinensis* Sonner., *Nephelium* sp., *Heterodendrum oleaefolium* Desf.).

Плоды представителей трибы *Cupanieae* тримерные, синкарпные, вскрывающиеся; по совокупности экзоморфных признаков их можно отнести к коробочкам. На поперечном срезе плоды имеют трехгранные очертания за счет в разной степени выдающихся дорзальных стенок гнезд (у *Elattostachys nervosa* стенки выдаются очень сильно); нередко семена в одной или двух гнездах завязи могут не развиваться, и в этом случае плод приобретает асимметричные очертания. На выпуклых частях плода, соответствующих гнездам, заметны дорзальные швы, по которым происходит вскрывание: створки широко раскрываются, и из полостей вывешиваются глянцево-черные семена, окруженные ярким красным или оранжевым ариллусом. Поверхность плодов обильно покрыта одноклеточными волосками, образующими своеобразный бурый войлок.

Плоды представителей трибы *Nephelieae* тримерные, синкарпные, невскрывающиеся (*Dimocarpus longan*, *Litchi chinensis*, *Nephelium* sp.) Из трех карпелл развивается только одна, редко две, поэтому плод имеет асимметричные эллиптические очертания. Независимые карпеллы располагаются в верхней части плода. У *Heterodendrum oleaefolium* строение плода несколько отличается от описанного выше: часто развиваются 2 или все 3 карпеллы, кроме того, гнезда зрелого плода имеют сферическую форму и обладают способностью к вскрыванию. При созревании плода верхняя часть выпуклого гнезда отваливается в виде крышечки, высвобождая глянцево-черные семена, окруженные ярким красным ариллусом. Поверхность плодов *Dimocarpus longan*, *Litchi chinensis*, *Nephelium* sp. разделена на многогранные фрагменты, которые имеют форму выпуклых пирамид (*Litchi chinensis*, *Nephelium* sp.) или образуют слабо заметный рисунок (*Dimocarpus longan*); поверхность плодов *Heterodendrum oleaefolium* устроена иначе: она гладкая и покрыта редкими звездчатыми волосками.

Перикарпий представителей трибы *Cupanieae* имеет общий план строения. Перикарпий подразделен на экзо-, мезо- и эндокарпий, развивающиеся соответственно из наружной эпидермы карпеллы, мезофилла и внутренней эпидермы карпеллы. Однослойный экзокарпий представлен продолговатыми клетками со слабо утолщенными неодревесневшими клеточными стенками и многочисленными одноклеточными волосками. Мезокарпий многослойный, состоит из 45–100 слоев клеток и не подразделен на четкие топографические зоны. Он сложен двумя типами клеток: основные клетки мезокарпия некрупные, слабо удлинённые в тангентальном направлении, имеют неутрощенные (или редко слабо утолщенные) клеточные стенки и целиком пропитаны флорафенами; склереиды мезокарпия имеют прямоугольную или многоугольную форму, их расположение отличается у разных представителей – у *Elattostachys nervosa* склереиды собраны группами по 2–6 и располагаются в центральной и проксимальной части мезокарпия; у *Cupania americana* встречаются 2 типа склереид (крупные одиночные склереиды с сильно утолщенными стенками и уступающие им по размерам склереиды с более тонкими стенками, которые образуют прерывающийся тангентально ориентированный массив из 1–3 слоев клеток в проксимальной части мезокарпия); у *Cupaniopsis serrata* склереиды встречаются только в проксимальной части мезокарпия и также образуют сходный массив из 4–6 слоев клеток. Однослойный эндокарпий сложен слабо удлинёнными клетками с утолщенными неодревесневшими клеточными стенками. Строение перикарпия у *Heterodendrum oleaefolium* сходно с описанным выше, однако, имеет ряд особенностей: в экзокарпии отсутствуют волоски, склереиды встречаются в центральной части мезокарпия, они удлинены в различных направлениях (но большей частью вдоль оси плода) и образуют группы по 10–15 штук. Плоды остальных представителей трибы *Nephelieae* имеют иной план строения. Перикарпий также подразделен на гистогенетические зоны: экзо-, мезо- и эндокарпий, однако, имеет различную толщину из-за специфического рельефа поверхности (*Litchi chinensis*, *Nephelium* sp.). Экзокарпий однослойный; у *Dimocarpus longan* и *Nephelium* sp. он представлен продолговатыми клетками со слабо утолщенными неодревесневшими клеточными стенками, у *Litchi chinensis* – клетками иной формы, на поперечном срезе они имеют пятиугольные очертания (наружная стенка выдается из поверхности плода подобно пирамиде). Мезокарпий многослойный, состоит из 45–100 слоев клеток

и подразделен на 2 нечетко отграниченные топографические зоны. Периферическая зона мезокарпия представлена двумя типами клеток: склереидами и основными клетками мезокарпия (устроены так же, как и в трибе *Cupanieae*, но с некоторыми отличиями: пропитка флобафенами обнаружена лишь в нескольких наружных слоях клеток у *Dimocarpus longan*, а у *Nephelium* sp. клетки, слагающие бугры, имеют многоугольные очертания и крупный размер). У *Dimocarpus longan* и *Nephelium* sp. склереиды встречаются в центральной части периферической зоны мезокарпия, они удлинены в различных направлениях (но большей частью вдоль оси плода) и образуют группы по 6-12 штук. Кроме того, у *Nephelium* sp. группы склереид армируют основания бугров, в этом случае они удлинены радиально. У *Litchi chinensis* радиально удлинённые склереиды образуют сплошной слой под экзокарпием и не встречаются в других частях мезокарпия. Внутренняя зона мезокарпия представлена удлинёнными клетками с утолщенными неодревесневшими стенками и крупными межклеточниками. Эти клетки образуют рыхлую ткань. Однослойный эндокарпий сложен слабо удлинёнными клетками с утолщенными неодревесневшими клеточными стенками.

Представители изученных нами триб Sapindaceae имеют сходные планы анатомического строения перикарпия: он многослойный и сложен клетками со слабо утолщенными неодревесневшими клеточными стенками, механические элементы представлены склереидами, встречающимися либо одиночно, либо собранными в группы. Подобное строение перикарпия в целом не типично для Sapindaceae, так как для большинства исследованных таксонов семейства характерно наличие одревеснения во внутренних слоях мезокарпия, а также в эндокарпии (Яценко, 2007). Отличие от типичного для семейства плана строения перикарпия, а также его сходство у представителей *Cupanieae* и *Nephelieae* может служить указанием на общность происхождения триб.

Для представителей триб *Cupanieae* и *Nephelieae* характерны некоторые эволюционные тренды. Во-первых, уменьшение относительного размера частей карпеллы, контактирующих с другими карпеллами, по отношению к её свободной части: у *Cupania americana* и *Cupaniopsis serrata* плод имеет сферические очертания со слегка выдающимися карпеллами, тогда как у остальных изученных представителей он состоит из отдельных сферических или эллиптических карпелл, соединённых в основании остатками общей части завязи (кроме того, что *Cupanieae* и *Heterodendrum oleaefolium* неразвитие одного или двух гнёзд плода не сказывается на формировании оставшейся части, а у *Dimocarpus longan*, *Litchi chinensis* и *Nephelium* sp. развитие лишь одной карпеллы из трех становится нормой). Вторым трендом является утрата вскрывания по дорзальному шву (представители трибы *Cupanieae* имеют локулицидно вскрывающиеся плоды, а плоды трибы *Nephelieae* либо лишены способности к вскрыванию, либо – как плоды *Heterodendrum oleaefolium* – вскрываются поперечным кольцевым растрескиванием свободных частей карпелл). Также следует отметить тенденцию к усложнению строения перикарпия: представители трибы *Cupanieae* и *Heterodendrum oleaefolium* обладают недифференцированным на зоны мезокарпием, тогда как мезокарпий большинства представителей *Nephelieae* подразделен на 2 нечетко отграниченные топографические зоны (кроме того, для этих представителей характерно специфическое строение поверхности плода). Таким образом, можно заключить, что плоды *Cupanieae* обладают признаками более архаичной организации, тогда как плоды *Dimocarpus longan*, *Litchi chinensis* и *Nephelium* sp. более специализированны, а *Heterodendrum oleaefolium* занимает промежуточное положение (его плоды не обладают способностью к вскрыванию по дорзальному шву, но при этом в норме могут развиваться все 3 карпеллы и мезокарпий не подразделен на топографические зоны).

Экзоморфные признаки плодов изученных триб Sapindaceae послужили основой для отнесения их к локулицидным коробочкам (*Cupania*, *Elattostachys* и *Cupaniopsis*), коробочкам с нерегулярным вскрыванием (*Heterodendrum*), ягодам (*Dimocarpus*, *Litchi*, *Nephelium*) (Radlkofer, 1933, 1934). Но определение **морфогенетического** типа плода (Бобров и др., 2008) основывается на анатомической структуре перикарпия. Наиболее существенное значение имеет гистогенетическое происхождение склеренхимной зоны перикарпия (Бобров и др., 2008). Таким образом, вскрывающиеся плоды *Cupanieae* и *Heterodendrum* с рассеянными склереидами в перикарпии (не образующими выраженной топографической зоны) представляют собой коробочки *Galantus*-типа (Бобров и др., 2008). Плоды *Dimocarpus*, *Litchi* и *Nephelium* можно считать специфическими односеменными синкарпными ягодами (Бобров и др., 2008) со специализированным экзокарпием и мезокарпием, структура которого осложнена склеренхимными массивами.

Литература

- Бобров А.В., Меликян А.П., Романов М.С. Морфогенез плодов Magnoliophyta. – М., URSS. 2008.
Яценко И.О. Сравнительная морфология, анатомия и ультраскульптура поверхности плодов представителей семейства Sapindaceae Juss. 2007. – 61 с.

- Acevedo–Rodriguez P. Systematics of *Serjania* (Sapindaceae) part I: a revision of *Serjania* sect. *Platycoccus* // Memoirs of the New York Botanical Garden/ 1993. 67. – P. 1–94.
- Radlkofer L. Das Pflanzenreich: Sapindaceae. Weinheim: Engelmann. 1933. – Bd. 1.
- Radlkofer L. Das Pflanzenreich: Sapindaceae Weinheim: Engelmann. 1934. – Bd. 2.
- Weckerle S.C., Rutishauser R. Gynoecium, fruit and seed structure of *Paullinieae* (Sapindaceae) // Bot. J. Lin. Soc. 2005. 147. – P. 159–189.

УДК 581.145.2-267 + 582.67 + 575.86:582.67

© О.В. Яценко, М.С. Романов, А.В. Бобров

К вопросу о строении плода *Ostrya virginica* Willd. (Betulaceae s. l.)

О.В. Яценко¹, М.С. Романов¹, А.В. Бобров²

¹Главный ботанический сад имени Н. В. Цицина РАН, Москва, Россия

²Географический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия
biorimka@mail.ru

On the fruit structure of *Ostrya virginica* Willd. (Betulaceae s. l.)

O.V. Yatsenko, M.S. Romanov, A.V.F.Ch. Bobrov

Fruit morphology and anatomy of *Ostrya virginica* Willd. was studied. The fruit wall is differentials into sclerenchymatous epidermis and subdermal layer, parenchymatous zone corresponding to inner zone of epicarp and outer zone of mesocarp, sclerenchymatous (stony) inner zone of mesocarp and squeezed parenchymatic endocarp. The fruit of *Ostrya* shares anatomical features of nut of *Corylus*-type.

Березовые – типичные бореальные растения, распространенные во всех внетропических областях мира, только отдельные виды рода *Alnus* заходят в Южную Америку. Все представители Betulaceae s. l. играют важную роль в формировании лесных и болотных сообществ, а так же в процессах сукцессии биотопов. Многие представители Betulaceae s. l. имеют важное практическое значение.

Роды Betulaceae s. l. образуют три хорошо различающиеся между собой группы, которые разными авторами объединяются в трибы, подсемейства, а некоторыми – возводятся в ранг семейств. В рамках данного исследования мы рассмотрим их в ранге подсемейств.

Плоды Betulaceae s. l., развивающиеся из олигомерного гинецея, относят к нижним синкарпным орехам (Бобров и др., 2009), либо называют «ореховидными» (Корчагина, 1991). Плоды представителей подсемейств *Coryloideae* и *Carpinoideae* обычно имеют «плюску», которая представляет собой видоизменённые брактеоли женских цветков, собранных в дихазии (в свою очередь, организованные в сложные соцветия). У крупных плодов, диссеминирующихся барохорно, плюска окружает плод в виде развитой в различной степени кувшиновидной структуры (*Corylus*, рис. 1а). Мелкие анемохорные плоды обладают уплощенной трёхлопастной плюской (*Carpinus*, рис. 1б), либо трубчатой или пузыревидной плюской, заключающей плод внутри (*Ostrya*, рис. 1в,г, *Ostryopsis*). Другое направление специализации анемохорных плодов Betulaceae s. l. – формирование специализированных «соплодий», уменьшение размеров самих плодов, развитие крыловидных придатков. Эти преобразования осуществляются у представителей подсемейства *Betuloideae* – *Alnus*, *Betula* и *Duschekia*. Конечной стадией таких преобразований являются «шишечковидные» соплодия (рис. 1д), развивающиеся из сложных дихазальных соцветий, и высеивающиеся из них плоды – двукрылые, ореховидные, односеменные (очень редко 2–4-х семенные). Брактеоли и брактей элементарного дихазия срастаются, образуя чешуи «шишечки». Для *Corylus*, *Carpinus*, *Ostrya* и *Ostryopsis* характерна ди-тримерная завязь, разделённая в основании перегородками. Гинецей представителей *Betuloideae* димерный (редко тримерный), завязь в базальной части также разделена перегородками.

Анатомическое строение плодов представителей семейства Betulaceae s. l. исследовано весьма фрагментарно. Например, описание строения и развития плодов *Corylus* приводится в работах К.А. Brinkman (1974), К. Kaniewski (1964) и J.G. Vaughan (1970); названные авторы указывают, что большая часть стенки плода сложена склеренхимными тканями, а «эндокарпий» (т. е., внутренняя зона перикарпия) образован несколькими слоями паренхимных клеток с утолщенными стенками. Именно клетки эндокарпия образуют ложную перегородку

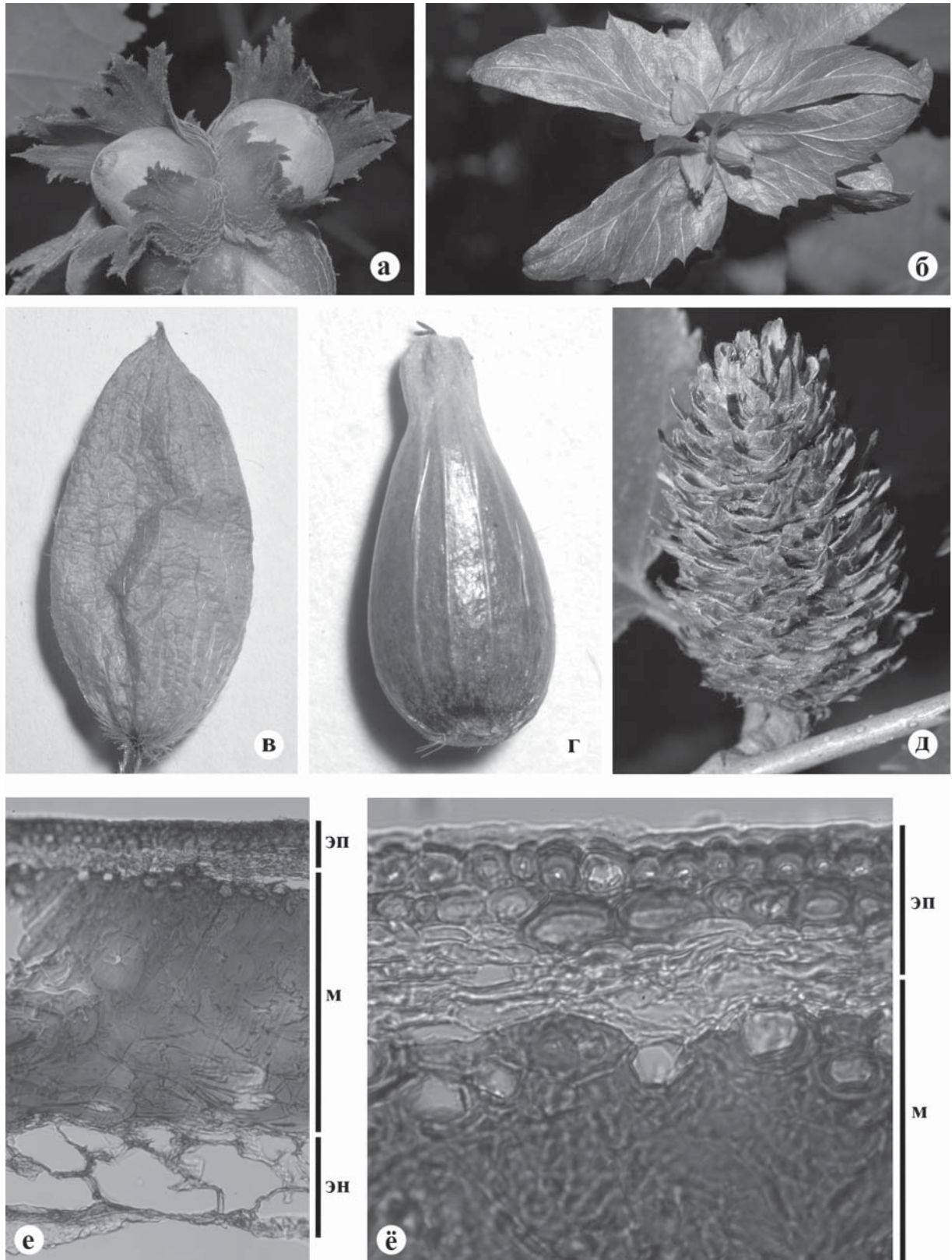


Рис. 1. Морфология и анатомия плодов березовых. а – *Corylus avellana* L., внешний вид плодов; б – *Carpinus betulus* L., внешний вид плодов; в – *Ostrya virginica* Willd., внешний вид плода в пузыревидной плоске; г – *Ostrya virginica* Willd., внешний вид плода; д – *Betula lenta* L., внешний вид «соплодия»; е – *Ostrya virginica* Willd., поперечный срез стенки плода, периферическая часть.

Условные обозначения: эп – эпикарпий, м – мезокарпий, эн – эндокарпий.

ку в основании завязи, они также частично сминаются в процессе развития семени. Согласно И.А. Корчагиной (1991), для других изученных представителей семейства Betulaceae s. l. характерна сходная с *Corylus* анатомическая дифференциация стенки плода, однако, у некоторых таксонов периферические слои клеток представляют собой рыхлую паренхиму, участвующую в формировании крыловидных выростов плодов. К сожалению, анатомические рисунки поперечных срезов стенки плода *Betula costata* Trautv. и *B. ermani* Cham., выполненные Корчагиной (1991), не полностью соответствуют описаниям. Отрывочные данные по карпологии семейства Betulaceae s. l. не позволяют достоверно установить морфогенетические типы плодов, характерные для разных представителей семейства, а также определить направления анатомических преобразований стенки плода в семействе.

В связи с изложенным выше, нами начаты карпологические исследования представителей семейства Betulaceae s. l. с целью установления основных морфогенетических типов плодов в семействе и выявления модусов их морфолого-анатомических преобразований. В настоящей работе мы представляем результаты изучения морфологии и анатомии плодов *Ostrya virginica* Willd., естественно произрастающей в восточной части Северной Америки и широко культивируемой в ботанических садах умеренного пояса, а также выращиваемой в промышленных масштабах для получения древесины (кора и ядровая древесина являются источниками лекарственного сырья).

Плоды *Ostrya virginica*, заключенные в пузыревидную плюску (рис. 1в), располагаются по плотной спирали на оси соцветия. Обычно из одного соцветия развивается около 20 плодов. Плюска имеет уплощенно-яйцевидную форму с остроконечным носиком, её размеры: 22-28Ч11-14Ч6-7 мм. Зрелые плоды (рис. 1г) также имеют уплощенно-яйцевидную форму, с оттянутой дистальной частью, размеры плода 7-9Ч4-5Ч2-3 мм. На поперечном срезе плоды округло-овальной формы с очень слабо выраженными 12-14 ребрами, ответственными проводящим пучкам.

Стенка плода *Ostrya virginica* дифференцирована на эпикарпий и перикарпий (рис. 1е,ё), производные экстракарпеллярной и собственно карпеллярной зон стенки завязи соответственно (Бобров и др., 2009). Эпикарпий представлен 1) эпидермой, сложенной мелкими округлыми склереидами с сильно утолщенными одревесневшими стенками, 2) однослойной гиподермой (субдермальное происхождения), образованной некрупными склереидами с несколько слабее утолщенными и одревесневшими стенками, и 3) несколькими слоями некрупных паренхимных клеток с незначительно утолщенными бесцветными стенками; клетки всех зон эпикарпия имеют заполненные пигментом полости. Далее следует несколько слоёв паренхимных клеток, неотличимых и неотграниченных от зоны 3) эпикарпия; рассматриваемые слои развиваются из периферической части мезофилла карпеллы и представляют собой, таким образом, внешнюю, паренхимную зону мезокарпия. Общая толщина паренхимной зоны 4-6 слоёв клеток, в ней располагаются мощные дериваты проводящих пучков, как эпикарпия, так и собственно перикарпия. Основная зона мезокарпия (самая мощная гистологическая зона перикарпия) сложена 7-8 слоями склеренхимных клеток; при этом 1-2 наружных слоя образованы мелкими, практически округлыми склереидами с утолщенными и одревесневшими стенками и крупными полостями, а остальные слои сложены очень крупными склереидами с сильно утолщенными, полностью одревесневшими стенками и преимущественно щелевидными полостями. Эндокарпий, сильно смятый и частично облитерирующий в зрелом плоде, сложен 3 слоями различных паренхимных клеток: мелких, образующих периферический слой, примыкающий к склеренхиме мезокарпия, и очень крупных, составляющих два самых внутренних слоя. Стенки клеток эндокарпия незначительно и неравномерно утолщены, но не одревесневают.

Анатомическое строение стенки плода *Ostrya virginica* в значительной степени сходно с таковым у *Corylus* (Brinkman, 1974; Kaniewski, 1964; Vaughan, 1970). Отличия заключаются в формировании в плодах *Ostrya* не общей склеренхимной зоны, образованной эпикарпием и мезокарпием, а развитием своеобразной паренхимной зоны – производной внутренней зоны эпикарпия и периферической зоны мезокарпия. Плоды *Ostrya* могут рассматриваться как специфические разновидности ореха *Corylus*-типа (Бобров и др., 2009), однако, в настоящее время установить направления эволюции структуры плодов в семействе Betulaceae s. l. не представляется возможным. Наличие паренхимной зоны в периферической части стенки плода *Ostrya* может быть интерпретировано как адаптация к анемохории (уменьшение массы плода); в этом случае плоды *Ostrya* могут рассматриваться как более специализированные по сравнению с таковыми *Corylus*, производными от них. С другой стороны, отсутствие лигнификации в сопредельных зонах эпикарпия и мезокарпия плодов *Ostrya* может рассматриваться в качестве архаичной черты, что нам представляется более вероятным. В случае принятия последней интерпретации, плоды *Ostrya* и *Corylus* являются «сестринскими» структурами, производными от общего архетипа.

Дальнейшие детальные карпологические исследования плодов наибольшего числа представителей *Betulaceae* s. l., несомненно, позволят найти ответ на вопрос о базальном типе плода и об основных направлениях морфолого-анатомических преобразований плодов в семействе.

Литература

- Бобров А.В., Меликян А.П., Романов М.С. Морфогенез плодов *Magnoliophyta*. – М.: URSS. 2009. – 283 с.
- Корчагина И.А. Семейство Betulaceae // Сравнительная анатомия семян. – Л.: Наука, 1991. Т. 3. – С. 134–140.
- Brinkman K.A. *Betula* L., *Hamamelis virginiana* L., *Juglans* L. // Schopmeyer C.S. Seeds of woody plants in the United States. – Washington, 1974. 314 p.
- Kaniewski K. Development of the pericarp in the fruit of *Corylus avellana* L. // Bull. Acad. Polon. Sci. 1964. – Т.12. – P. 215–226.
- Vaughan J.G. The structure and utilization of oil seeds. – London: Chapman & Hall LTD, 1970. – 279 p.

5. ФИЗИОЛОГИЯ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

УДК 581.1

© Р.Х. Бикмуллин, А.А. Кулагин

Об эколого-физиологических особенностях березы повислой (*Betula pendula* Roth) в условиях нефтехимического загрязнения окружающей среды на примере г. Казань

Р.Х. Бикмуллин, А.А. Кулагин

Институт биологии УНЦ РАН, Уфа, Россия
E-mail: kulagin-aa@mail.ru

About eco-physiological aspects of birch (*Betula pendula* Roth) under petrochemical polluted conditions of environment in Kazan

R.Kh. Bikmullin, A.A. Kulagin

It is shown that in process of strengthening antropogenic press on wood ecosystems in birch leaves occurs increase in the maintenance of auxiliary pigments (a chlorophyll A and carotenoides). It is noticed that first of all for the account of carotenoides there is an increase in quantity of pigments of photosynthesis in birch leaves (in certain cases above control values). For the express analysis of a condition of separate trees and plantings the indicator of the maintenance of a chlorophyll A in leaves of plants as a whole can be used.

Определяющим фактором в жизни растений нельзя назвать какое-либо природное или антропогенное явление или процесс. Как правило, совокупность факторов оказывает суммарное влияние на растительный организм, причем часто наблюдаются синергизм или антагонизм при действии различных факторов. Несмотря на эти обстоятельства, мы можем выделить определенные экологические факторы в качестве основных, при этом в целом лесорастительные условия (ЛРУ) будут характеризоваться именно с точки зрения определяющего фактора, не исключая при этом менее выраженных.

Для проведения комплексных лесоэкологических исследований нами были выбраны экотопы, не являющиеся характерными для Средней Волги, а также сопредельных территорий в целом. К таким экотопам относится Казанский промышленный центр, представляющий собой концентрацию химических, нефтехимических и вспомогательных производств с преобладающими полиметаллическим или углеводородным типом загрязнения.

Цель настоящей работы – на основании анализа изменений ряда эколого-физиологических показателей березы повислой (*Betula pendula* Roth) охарактеризовать особенности ее адаптации к условиям техногенеза и разработать критерии оценки состояния древостоев по изменениям наиболее значимых параметров.

Для проведения комплексных эколого-физиологических исследований древесных растений нами были заложены пробные площади в пределах Казанского промышленного центра (Республика Татарстан). Контрольные пробные площади заложены в Волжско-Камском природном заповеднике близ п. Раифа (Республика Татарстан).

Выбор участков, закладка и описание пробных площадей проводились с учетом стандартизированных, известных и общепринятых методических подходов (ГОСТ 16128-70; ОСТ 56-69-83; Сукачев, 1966; Алексеев и др., 1990). Особое внимание уделялось положению отдельных участков в рельефе. Расстояние от пробной площади до источника загрязнения определялось на основе ландшафтно-экологического принципа (Шилова и др., 1984). Согласно И.И.Шиловой и др. (1984), по мере удаления от источника техногенного загрязнения выделяются три зоны: 1 – со значительным изменением природных геокомплексов на расстоянии до 1,5–2 км от источника загрязнения; 2 – с умеренным изменением природных геокомплексов на расстоянии от 1,5–2 до 4–6 км; 3 – с незначительным изменением природных геокомплексов на расстоянии от 4–6 до 8–12 км.

Все исследованные насаждения, произрастающие в условиях техногенного воздействия, представляют собой чистые культуры, возраст которых 40–50 лет. Количество рядов в культуре 5–15. Количество стволов в среднем составляет 400–550 шт./га. Сомкнутость крон изменяется в пределах – 0,4–0,7. Древостои на конт-

рольных пробных площадях, характеризуются высокими показателями сомкнутости крон – не менее 0,7, при этом высотно-возрастная структура в березняках и сосняках на территории Волжско-Камского биосферного заповедника представлена растениями, возраст которых более 80 лет, с четко выраженной ярусностью, наличием подроста и подлеска. Количество стволов основного древостоя не превышает 500 шт./га.

Для определения содержания пигментов в листьях образцы растительного материала отбирали из средней части кроны не менее, чем с 20 деревьев, произрастающих в средних рядах лесонасаждений (для исключения «краевого» или «опушечного» эффекта). Отбор ассимиляционных органов производили в середине дня, когда содержание пигментов в них наибольшее – в 11.00–14.00. Листья и хвою измельчали, после чего навески (0,1 г), взвешенные на весах ZAKLADY MECHANIKI PRECYZYJNEJ (Poland), помещали в пробирки и заливали 10 мл 96%-го этилового спирта. Затем пробирки со спиртом и измельченным растительным материалом помещали в темное помещение во избежание разрушения пигментов фотосинтеза на свету. По прошествии 12 часов проводили измерения содержания пигментов фотосинтеза – хлорофиллов **A** и **B**, а также каротиноидов методом спектрофотометрии с использованием спектрофотометра КФК-5М (Россия). Содержание пигментов в листьях рассчитывали в два этапа по формулам:

1) Расчет концентрации пигментов в листьях (хвои) в спиртовом растворе (мг/л):

$$C_{\text{хлорофилл A}} = 13,7 * D_{665} - 5,76 * D_{649}$$

$$C_{\text{хлорофилл B}} = 25,8 * D_{649} - 7,6 * D_{665}$$

$$C_{\text{каротиноиды}} = 4,695 * D_{440,5} - 0,268 * (C_{\text{хлорофилл A}} + C_{\text{хлорофилл B}}),$$

где D_{665} , D_{649} и $D_{440,5}$ – показатели оптической плотности спиртового раствора при соответствующих длинах волн (665, 649 и 440,5 нм).

2) Расчет количества пигментов в листьях (хвое) (мг/г сырой массы):

$$A = (V * C) / (P * 1000),$$

где V – объем спиртовой вытяжки (10 мл); C – концентрация пигментов в спиртовом растворе (мг/л); P – навеска растительного материала (0,1 г).

Все измерения проводились не менее, чем в 30 повторностях. Математическая обработка полученных данных производилась с помощью статистического пакета Microsoft Excel 2000. На рисунках представлены средние арифметические данные и ошибки среднего значения (Плохинский, 1970).

Аэротехногенное загрязнение, преобладающее в промцентрах и вблизи автомагистралей, обуславливает в первую очередь воздействие экотоксикантов на листовую аппарат растений. Именно ассимиляционные органы растений подвергаются наибольшему повреждению со стороны эмиссий, при этом фотосинтетический аппарат растений страдает в первую очередь. Таким образом, количественные характеристики состояния хлорофилл-белкового комплекса древесных растений являются определяющими состояниями как отдельных деревьев, так и насаждения в целом. Содержание пигментов фотосинтеза в листьях березы варьирует в зависимости от условий произрастания и показаны на рис. 1–5.

Установлено, что в условиях углеводородного загрязнения окружающей среды в зоне влияния ОАО «Казаньоргсинтез» в течение сезона отмечается постоянное количество каротиноидов, хлорофиллов и суммы пигментов в листьях березы. При этом необходимо отметить, что количество «зеленых» пигментов в листьях на протяжении вегетационного сезона всегда было больше по сравнению с «красными» пигментами.

В зоне смешанного загрязнения (углеводородное и полиметаллическое) на 2-м участке происходит постепенное увеличение суммарного содержания пигментов в листьях березы. Показано, что в первой половине вегетационного сезона увеличение общего количества пигментов осуществляется за счет каротиноидов и хлорофилла **A**, количество которых увеличивается более, чем на 50%. Во второй половине вегетации отмечается снижение количества каротиноидов и хлорофилла **A**, при этом происходит резкое увеличение хлорофилла **B**, за счет которого и нарастает сумма пигментов в листьях.

При анализе содержания пигментов в 50- и 100-метровой зонах около автодороги Казань-Москва установлены сходные ответные реакции хлорофилл-белкового комплекса листьев березы, выражающиеся в изменении количества хлорофиллов и каротиноидов. Показано, что в первой половине вегетации происходит незначительное увеличение количества пигментов в листьях, а к концу лета – их снижение. В наибольшей степени флуктуации подвержены показатели содержания каротиноидов, в наименьшей – хлорофилла **A**, что свидетельствует о стремлении растений обеспечить относительную стабильность пластического обмена, обеспечивающуюся в первую очередь за счет работы «зеленых» пигментов.

В контрольных условиях нами зафиксированы закономерные изменения количественных характеристик пигментного комплекса – в первой половине вегетации происходит увеличение количества пигментов, а к концу вегетации – снижение, обусловленное необходимостью подготовки растений к периоду зимнего физиологического покоя. Доля «зеленых» пигментов в листьях на протяжении всего вегетационного периода боль-

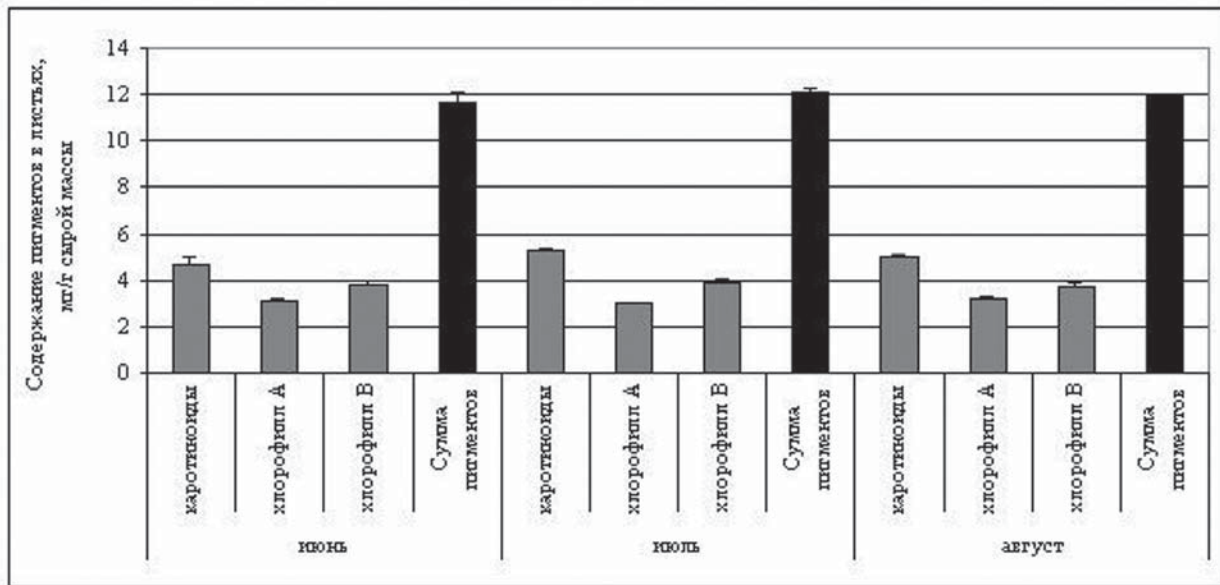


Рис. 1. Сезонная динамика изменения содержания пигментов фотосинтеза в листьях березы повислой (*Betula pendula* Roth.) при произрастании в условиях смешанного типа загрязнения окружающей среды с преобладанием углеводов (Казанский промышленный центр, участок №1).

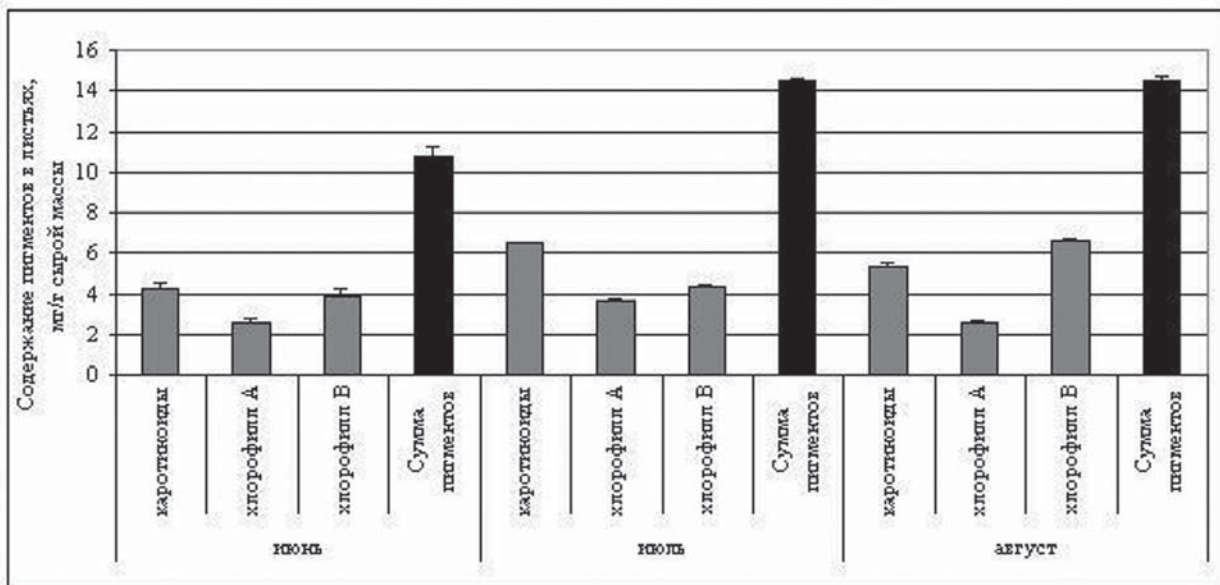


Рис. 2. Сезонная динамика изменения содержания пигментов фотосинтеза в листьях березы повислой (*Betula pendula* Roth.) при произрастании в условиях смешанного типа загрязнения окружающей среды с преобладанием углеводов (Казанский промышленный центр, участок №2).

ше по сравнению с каротиноидами, что подтверждает высокий уровень метаболизма и пластического обмена растений.

Состояние хлорофилл-белкового комплекса растений во многом определяется количественными характеристиками содержания пигментов. Показано, что по мере усиления антропогенного пресса на лесные экосистемы в листьях березы происходит увеличение содержания вспомогательных пигментов (хлорофилла **B** и каротиноидов). Отмечается, что в первую очередь за счет каротиноидов происходит увеличение количества пигментов фотосинтеза в листьях березы (в некоторых случаях выше контрольных значений).

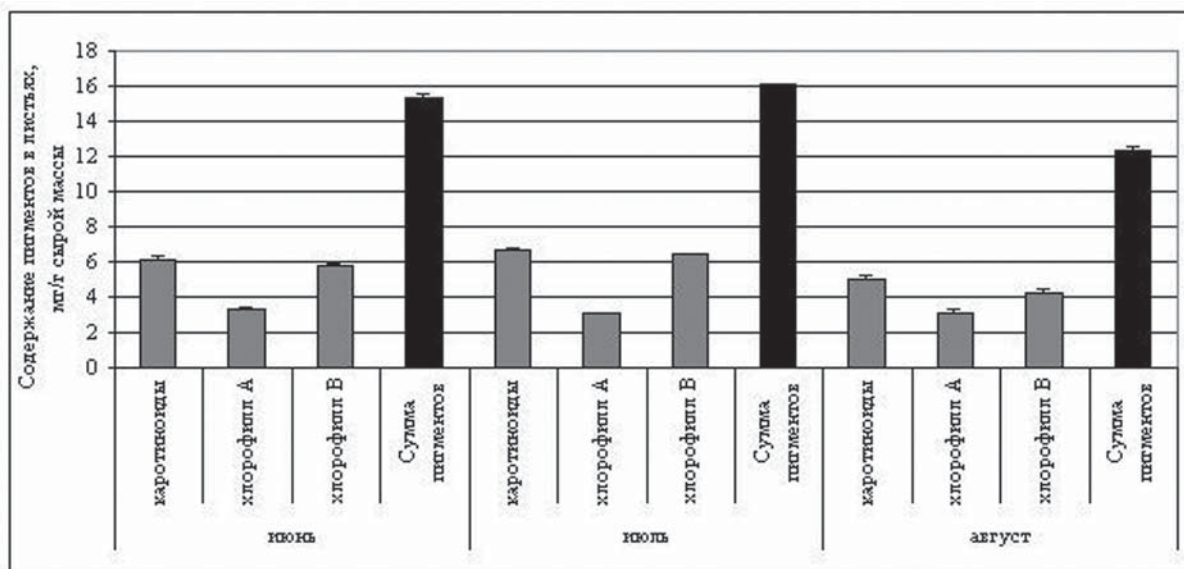


Рис. 3. Сезонная динамика изменения содержания пигментов фотосинтеза в листьях березы повислой (*Betula pendula* Roth.) при произрастании в условиях загрязнения окружающей среды выбросами автотранспорта (50-метровая зона вдоль федеральной трассы Казань-Москва (М7), участок №3).

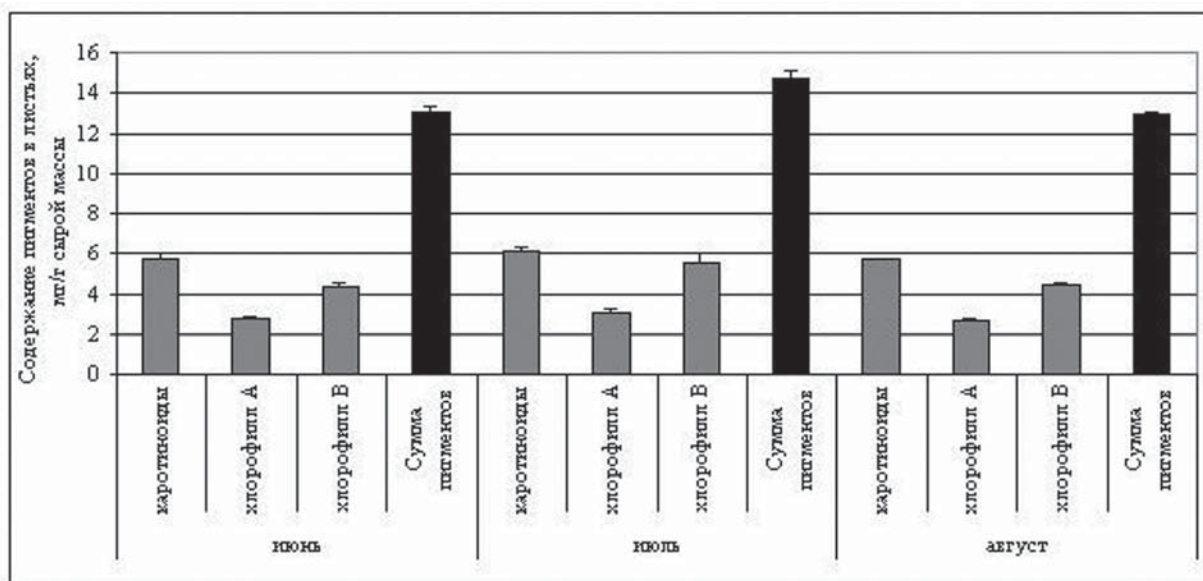


Рис. 4. Сезонная динамика изменения содержания пигментов фотосинтеза в листьях березы повислой (*Betula pendula* Roth.) при произрастании в условиях загрязнения окружающей среды выбросами автотранспорта (100-метровая зона вдоль федеральной трассы Казань-Москва (М7), участок №4).

Для экспресс-анализа состояния отдельных деревьев и насаждений в целом может использоваться показатель содержания хлорофилла А в листьях растений. Необходимо отметить, что 30% флуктуации данного параметра характеризуют биологический запас прочности хлорофилл-белкового комплекса и являются нормальными для растений. В случае, если количество хлорофилла А в ассимиляционных органах в течение вегетации изменяется в пределах 30–60% можно утверждать, что насаждение находится в ослабленном состоянии. Флуктуации хлорофилла А более 60% указывают на значительную деградацию как отдельных деревьев, так и насаждения в целом.

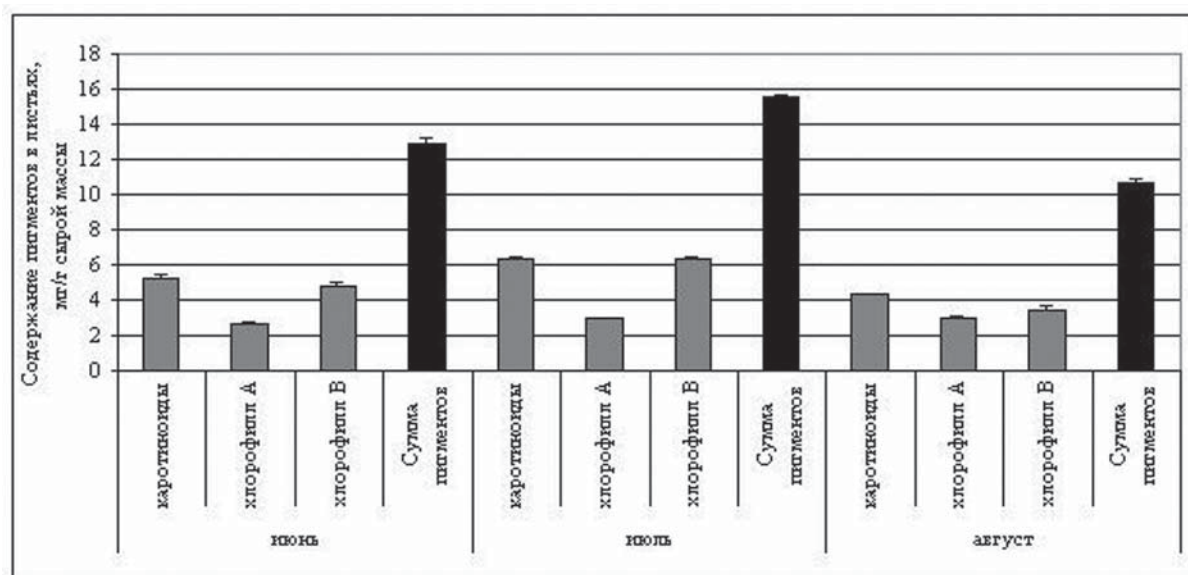


Рис. 5. Сезонная динамика изменения содержания пигментов фотосинтеза в листьях березы повислой (*Betula pendula* Roth.) при произрастании в контрольных условиях (Волжско-Камский биосферный заповедник, участок №6).

Литература

- Алексеев В.А. Некоторые вопросы диагностики и классификации поврежденных загрязнением лесных экосистем // Лесные экосистемы и атмосферное загрязнение. – Л.: Наука, 1990. – С. 38–54.
- Плохинский Н.А. Биометрия. – М.: Изд-во МГУ, 1970. – 367 с.
- Сукачев В.Н. Программа и методика биогеоценологических исследований. – М.: Наука, 1966. – 333 с.
- Шилова И.И., Махнев А.К., Лукьянец А.И. Геохимическая трансформация почв и растительности в районах функционирования предприятий цветной металлургии // Экологические аспекты оптимизации техногенных ландшафтов. – Свердловск: УНЦ АН СССР, 1984. – С. 14–32.

УДК 712*254

© О.Ф. Бровко

О водном режиме хвои у можжевельника казацкого (*Juniperus sabina* L.) и его культиваров

О.Ф. Бровко

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев
E-mail: brovko_olya@ukr.net

About water management of *Juniperus sabina* L. and its cultivars

O.F. Brovko

It is shown that maximum maintenance of water the scale-like needles registers in July (57,1%), the awl-shaped (58,1% – in June, and minimum (47,8–49,8%) – in April. It is deficit of moisture the scale-like needles, arrives at maximum (25,8%) – in January, the awl-shaped (23,2%) – in February, and minimum values (10,9–2,4%) – in May. Expense of water on transpiration in cold times of year of scale-like needles and awl-shaped needles in 7–28 times less than, than in warm times of year.

Применение можжевельников в озеленении городов обеспечивает так необходимое для урбанизированных ландшафтов разнообразие, создает фон, подчёркивает композиционные ритмы зеленых насаждений независимо от времени года. В зимнее время композиции с их участием берут на себя роль главных формообразующих элементов городских ландшафтов. Весной же они служат рельефным фоном для весенних цветов, а летом и осенью эффектно оттеняют цветовую палитру фитокомпозиций. Вместе с тем необходимо отметить, что *br* всего разнообразия можжевельников, используемых в озеленении особого внимания заслуживает можжевельник казацкий (*Juniperus sabina* L.) – двудомный кустарник со стелющейся кроной, обладающий высокой засухоустойчивостью и зимостойкостью, а также его культивары – «*Tamariscifolia*», «*Cupressifolia*», «*Variiegata*», «*Arcadia*», «*Blue Danube*», «*Broadmoor*», «*Buffalo*», «*Maas*», «*Rockery Gem*», «*Scandia*», которые в условиях урбанизированной среды, кроме не требовательности к плодородию почвы, проявляют достаточно высокую дымоустойчивость и газостойкость (Александрова, 2004).

Использование этого вида можжевельника и его культиваров в городских фитоценозах не только улучшает композиционные свойства декоративных насаждений, но и создает неодинаковые предпосылки для формирования водного режима у растений. Под которым подразумевают поглощение воды, подъем пасоки и расход воды на транспирацию. Поскольку вода является составной частью протоплазмы, участвует в биохимических процессах, необходима в качестве растворителя и обеспечивает сохранение тургора в растениях, нами и были исследованы динамика водного дефицита и интенсивность транспирации у рассматриваемого вида. Следует отметить, что у можжевельника казацкого устьица размещены плотно на верхней стороне хвои (Кабанов, 1977).

При культивировании можжевельника с игольчатой и чешуйчатой хвоей в одинаковых микроклиматических и почвенных условиях, у саженцев с игольчатой хвоей на протяжении дня прослеживается меньшая (на 26–55%) интенсивность транспирации и меньший (на 10–22%) дефицит влаги при большем (на 6–15%) содержании воды. Саженцы можжевельника с игольчатой хвоей в отдельные месяцы года расходуют на транспирацию на 12–78% влаги меньше, чем саженцы с чешуйчатой хвоей, что отражается на обводненности хвои. Разница в содержании воды в игольчатой и чешуйчатой хвое на протяжении отдельных месяцев составляла 1,4–3,3%. Максимальное содержание воды в чешуйчатой хвое отмечалось в июле (57,1%), а в игольчатой (58,1%) – в июне. Расход воды на транспирацию в холодные времена года чешуйчатой и игольчатой хвоей в 7–28 раз меньше, чем в теплые времена года. Вместе с тем необходимо отметить, что в холодные периоды года расход воды на транспирацию не компенсируется из окружающей среды, поэтому на протяжении всей зимы и до половины весны наблюдается уменьшение содержания воды в хвое, достигая минимальных величин (47,8–49,8%) в апреле. Дефицит влаги в игольчатой и чешуйчатой хвое отличался на 8–24%, достигая максимума (25,8%) в январе – для чешуйчатой хвои и в феврале (23,2%) – для игольчатой хвои, а минимальный дефицит влаги (10,9–12,4%) у обеих видов хвои наблюдался в мае.

В сравнении с исходными формами, существенная разница в обводненности хвои наблюдалась у саженцев таких культиваров: *Tam No Blight* (8,2%, $t=7,2$); «*Variiegata*» (7,6%, $t=6,9$); «*Arcadia*» (15,6%, $t=11,0$); *Rockery Gem* (8,6%, $t=4,3$). Дефицит воды в хвое существенно превосходил исходные формы только в трёх последних культиваров (на 35–67%, $t=4,0–7,3$). Разница, присущая водному режиму обследованных растений, обусловила неодинаковую интенсивность транспирации. У культиваров она была ниже (на 41–74%, $t=6,5–21,7$), чем у исходной формы с чешуйчатой хвоей (342 г·кг⁻¹·год⁻¹).

Таким образом, можно утверждать, что состояние водного режима у обследованных растений обуславливает дефицит воды в тканях и определяет протекание всех жизненно важных физиологических процессов.

Культивары можжевельника казацкого «*Broadmoor*», «*Buffalo*», «*Maas*», «*Rockery Gem*», «*Scandia*», которые в условиях городской среды, кроме нетребовательности к плодородию почвы проявляют достаточно высокую дымоустойчивость и газостойкость.

Использование этого вида можжевельника и его культиваров в городских фитоценозах не только улучшает композиционные свойства декоративных насаждений но и создает неодинаковые предпосылки для формирования водного режима у растений. При культивировании можжевельника с игольчатой и чешуйчатой хвоей в одинаковых микроклиматических и почвенных условиях, у саженцев с игольчатой хвоей на протяжении дня прослеживается меньшая на 26–55% интенсивность транспирации и на 10–22% меньший дефицит влаги.

Литература

Александрова М.С. Хвойные растения в вашем саду. – М., 2004. – 144 с.

Кабанов Н.Е. Хвойные деревья и кустарники Дальнего Востока. – М., 1977. – 175 с.

УДК 630*232

© Ф.М. Бровко, Д.Ф. Бровко

Физиологические изменения у сеянцев сосны обыкновенной в связи с внесением микорризной земли в песчаные литозёмы

Ф.М. Бровко, Д.Ф. Бровко

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев
E-mail: F.M.brovko@ukr.net

Physiological changes the seedlings of pinus silvestris in connection with bringing of mikorrhiza land on sandy litozem

F.M. Brovko, D.F. Brovko

It is shown that mikorrhiza land improves the foresting terms of sandy litozem substantially. Its admixture sands promotes at the seedlings of pinus silvestris increase of irrigation vegetative organs on 5–7%, increase of maintenance in needles nitrogen on 125%, phosphorus on 36%, potassium on 16%, chlorophyll a and b on 10–21%, and also increase of intensity photosynthesis in needles on 54–290% and respiration on 121%.

В лесоводственной практике для внесения на лесокультурные площади грибов микоризообразователей используется микорризная земля, которая в научных публикациях упоминается как “микорризная почва”. Впервые мысль о целесообразности использования лесной почвы для микорризации высказал Г.Н. Высоцкий еще в 1902 году, а практическое воплощение этой идеи началось только в 1927 году при выращивании сосен-экзотов в лесных питомниках Западной Австралии (Kessel, 1927). Положительное влияние лесной почвы на продуктивность и биологическое состояние сосны наблюдали как отечественные (Вехов, 1949; Лысин, 1949), так и зарубежные исследователи (Hatch, 1937; Wilde, 1954). При наличии микорризы на корневой системе, сеянцам сосны свойственна тёмно-зеленая окраска хвои и отсутствие признаков хлороза, а основным условием высокой приживаемости ее сеянцев является наличие микорризы на корнях (Bjorkman, 1956; McComb, 1938). В лесных почвах грибы-микоризообразователи представлены хорошо развитым мицелием, который содержится в почве и микорризных окончаниях, а влияние лесной почвы проявляется в повышении устойчивости микорризоносных растений к неблагоприятным условиям окружающей среды (Шемаханова, 1962). По данным М.Я. Зеровой и Н.И. Ефимовой (1953), минеральные удобрения по эффективности уступают микорризообразующим грибам. Поскольку, грибные микорризы увеличивают всасывающую поверхность корней, что обуславливает интенсивное поглощение элементов минерального питания и вместе с тем, способствует их перемещению из грибного чехлика к тканям растения-хозяина. Вообще, микорризным корням верхних шаров почвы характерна высокая аэробность, значительная засухо- и морозостойкость (Harley, 1940), а успешность развития микорризы зависит от имеющихся излишков углеводов в корнях и незначительного недостатка фосфора и азота в почвах (Бьёркман, 1963). Необходимо также отметить, что преимущества растений с микорризой обусловлены не только наличием более развитых боковых корней, которым свойственна большая рабочая поверхность поглощения, но и не одинаковая заселённость прикорневой зоны различными микроорганизмами, играющими важную роль в питании растений. При наличии микорризы в ризосфере сеянцев сосны наблюдается большая в 2–10 раз численность грибов. В значительных количествах встречаются миколитические и аммонифицирующие бактерии, а корневым выделениям микорризных корней свойственен значительно больший, чем немикорризным, набор ферментов (каталаза, фенолаза, тирозиназа, аспарагиназа, уреазы, амилаза, протеаза, липаза). Но основное отличие микрофлоры микорризы состоит в общем количестве спорообразующих и неспорообразующих бактерий, а в некоторых случаях и грибов. Как отмечают В.Ф. Купревич (1973) и А.Я. Трибунская (1955), на микорризных окончаниях среди спорообразующих бактерий доминантное положение занимает *Bacillus megatherium*, а на немикорризных – *Bacillus cereus*, *Fusarium* Link. и *Trichoderma*. Вообще эффективность применения микорризной земли зависит не только от наличия видового состава микорризообразующих грибов, но и от компонентов микробоценозов, свойственных почвам. Эффект от внесения стерильной микорризной земли в два раза меньший, чем от внесения обычной микорризной земли. Внесение в почву отдельных культур микорризообразующих грибов по своему влиянию на древесные растения также уступает действию микорризной земли (Шемаханова, 1962).

Таблица 1. Биометрические показатели сеянцев сосны обыкновенной, выращенных на песчаных литозёмах с 20% примесью микоризной земли

| Исследованные показатели | Однолетних | | | | Двухлетних | | | |
|--------------------------------------|-----------------------------|-------|------------|------|-----------------------------|-------|------------|------|
| | содерж., в % песок-земля | | к контролю | | содерж., в % песок-земля | | к контролю | |
| | 100*- 0 | 80-20 | % | t | 100** - 0 | 80-20 | % | t |
| Высота сеянцев, см | 6,5 | 10,2 | 157 | 9,5 | 8,2 | 18,8 | 229 | 29,5 |
| Диаметр стволика, мм | 0,9 | 1,4 | 156 | 5,9 | 1,2 | 2,6 | 217 | 26,8 |
| Хвоя: | | | | | | | | |
| количество, шт | 82 | 101 | 123 | 4,5 | 90 | 108 | 120 | 6,5 |
| длина, см | 2,4 | 2,8 | 117 | 4,0 | 7,4 | 11,1 | 356 | 8,1 |
| площадь поверхности, см ² | 23 | 45 | 196 | 7,5 | 65 | 231 | 150 | 38,3 |
| Глубина распрот-ранения корней, см | 16,0 | 10,8 | 68 | 8,5 | 16,0 | 18,4 | 119 | 6,7 |
| Биомасса одного сеянца, мг | 120 | 204 | 170 | 7,8 | 529 | 1598 | 302 | 37,2 |
| В том числе: | | | | | | | | |
| стволика | 18 | 51 | 283 | 16,6 | 60 | 451 | 752 | 48,1 |
| хвои | 81 | 131 | 162 | 5,5 | 230 | 673 | 293 | 36,5 |
| корней | 21 | 22 | 105 | 0,8 | 239 | 474 | 198 | 25,9 |

Примечание: * – в качестве контроля использованы сеянцы, выращенные на песчаных литозёмах.

** – Табличное значение квантилей критерия Стьюдента (t) при уровне вероятности 0,05 – 2,06.

Учитывая, что упомянутые исследования проведены на зональных почвах, нами было изучено влияние микоризной земли на физиологическое состояние сеянцев сосны обыкновенной, культивируемой на песчаных литозёмах.

Внесение микоризной земли в песчаные литозёмы стимулирует развитие микоризы. Её поселение на корнях согласуется с периодом весеннего и осеннего роста корней и связано с ростом всасывающих корней, который начинается при температуре поверхностных шаров почвы в 6–7 °С, а образование микоризы – при температуре 10–11 °С. Вообще, формирование микоризы на корнях древесных растений, как отмечают А.Я. Трибунская (1955), Н.В. Лобанов (1971), J.L. Harley, J.S. Waid (1955), может начинаться с конца апреля и при достаточной влажности продолжаться всё лето. Микоризная земля, благодаря комплексному действию, существенно влияет на биометрические показатели сеянцев сосны. Уже на конец первого вегетационного периода у сеянцев, которые произрастали на песках с примесью земли (табл. 1), наблюдалось увеличение, в сравнении с контролем: средней высоты и диаметра стволика – на 56–57%; длины и количества хвоинок – на 17–23%; площади поверхности хвои – на 96%. Сеянцы, которые произрастали на песках с примесью земли, на конец вегетационного периода имели общую биомассу в 1,7 раза большую, чем на контроле.

К концу второго вегетационного периода эффект от применения микоризной земли существенно возрастает по всем биометрическим показателям. На песках с примесью земли сеянцы по биометрическим показателям надземных органов превышали на 20–256%, а по биомассе – на 193–652% показатели контрольных сеянцев, произрастающих на песках. Длина корневых систем была на 19% большею, а её масса на – 98% превышала массу корней у контрольных сеянцев. Длина хвои достигала 11,1 см и на 50% превышала длину хвои сеянцев, произрастающих на песках.

Микоризная земля существенно влияет не только на биометрические показатели, но и на физиологическое состояние сеянцев. С данных, приведенных в табл. 2, видно, что содержание воды в органах исследованных

Таблица 2. Содержание воды в однолетних сеянцах сосны обыкновенной, выращенных на песчаных литозёмах с 20% примесью микоризной земли (% от сырой массы)

| Объект исследования | Содерж., в %, песок-земля | | К контролю | |
|---------------------|---------------------------|-------|------------|-----|
| | 100-0 | 80-20 | % | t |
| Стволик | 72,7 | 77,9 | 107 | 5,0 |
| Хвоя | 68,6 | 73,0 | 106 | 3,2 |
| Корни | 82,2 | 86,1 | 105 | 3,4 |
| Средний для сеянца | 73,1 | 76,7 | 105 | 3,0 |

Примечание. Табличное значение квантилей критерия Стьюдента (t) при уровне вероятности 0,05 - 2,6.

Таблица 3. Содержание азота, фосфора и калия в хвое сеянцев сосны обыкновенной, выращенных на песчаных литозёмах с 20% примесью микоризной земли (% от абсолютно сухой массы)

| Исследованный элемент | Содерж., в %, песок–земля | | К контролю | |
|-----------------------|---------------------------|-------|------------|------|
| | 100–0 | 80–20 | % | t |
| Общий азот | 1,02 | 2,30 | 225 | 12,5 |
| Подвижные формы: | | | | |
| фосфора | 0,02 | 0,30 | 136 | 9,4 |
| калия | 0,83 | 0,96 | 116 | 8,7 |

Примечание. Табличное значение квантилей критерия Стьюдента (t) при уровне вероятности 0,05–2,4.

Таблица 4. Содержание хлорофиллов и каротиноидов в хвое сеянцев сосны обыкновенной, выращенных на песчаных литозёмах с 20% примесью микоризной земли (мг·г⁻¹ сырой массы)

| Исследуемый пигмент | Содерж., в %, песок–земля | | К контролю | |
|--|---------------------------|-------|------------|-----|
| | 100–0 | 80–20 | % | t |
| Хлорофилл a | 0,63 | 0,76 | 121 | 5,1 |
| Хлорофилл b | 0,20 | 0,22 | 110 | 2,0 |
| Хлорофилл (a + b) | 0,83 | 0,98 | 118 | 5,2 |
| Отношение хлорофиллов (a • b ⁻¹) | 3,17 | 3,45 | 109 | 1,7 |
| Каротиноиды | 0,21 | 0,21 | 100 | 0,0 |

Примечание. Табличное значение квантилей критерия Стьюдента (t) при уровне вероятности 0,05–2,4.

Таблица 5. Интенсивность фотосинтеза и дыхания в хвое сеянцев сосны обыкновенной, культивируемых на песчаных литозёмах с 20% примесью микоризной земли

| Показатель | Единица измерения | Содерж., в %, песок–земля | | К контролю | |
|------------|--|---------------------------|-------|------------|----|
| | | 100–0 | 80–20 | % | t |
| Фотосинтез | мг•СО ₂ •(дм ² •час) ⁻¹ | 11,1 | 17,1 | 154 | 13 |
| | мг•СО ₂ •(г•час) ⁻¹ | 29,8 | 55,9 | 188 | 14 |
| | мг•СО ₂ •(1 сеянец•час) ⁻¹ | 2,0 | 7,8 | 390 | 43 |
| Дыхание | мг•СО ₂ •(г•час) ⁻¹ | 14,2 | 31,4 | 221 | 24 |

Примечания: 1. Табличное значение квантилей критерия Стьюдента (t) при уровне вероятности 0,05 - 2,4., 2. При исследовании: освещённость – 220–240 Вт•м²; температура воздуха – 25 °С.

сеянцев сосны на 5–7% больше, чем в контрольных, а данные табл. 3 свидетельствуют, что хвое исследованных сеянцев свойственно большее содержание общего азота (на 125%), подвижных форм фосфора (на 36%) и калия (на 16%). У сеянцев сосны, выращиваемых с 20% примесью микоризной земли, фотосинтезирующий аппарат поддерживается в функционально более активном состоянии, чем у контрольных сеянцев, о чём свидетельствует существенная разница в содержании хлорофиллов a (на 21%) и b (на 10%) в хвое сеянцев (табл. 4). По интенсивности фотосинтеза и дыхания хвои сеянцы сосны, произрастающие на песках с примесью микоризной земли, также существенно превосходили сеянцы, произрастающие на песчаных литозёмах (табл. 5): по интенсивности фотосинтеза в расчёте на единицу площади ассимиляционного аппарата – на 54%; на единицу массы хвои – на 88%; на один сеянец – на 290%; по интенсивности дыхания хвои – на 121%.

Приведённые данные свидетельствуют, что микоризная земля улучшает лесорастительные свойства песчаных литозёмов и вместе с тем существенно активизирует протекание физиологических процессов в сеянцах сосны обыкновенной.

Литература

Бьёркман Е. Природа микоризы и ее использование в лесоводческой практике // Микориза растений: Сб. науч. тр. – М., 1963. – С. 261–279.

- Вехов Н.К.* Преобразующее влияние насаждений древесных пород на почву в Лесостепи // Лес и степь. 1949. – № 1. – С. 8–17.
- Высоцкий Г.Н.* Микориза дубовых и сосновых сеянцев // Лесопромышленный вестник. 1902. – № 29. – С. 504–506.
- Зерова М.Я., Єфімова Н.І.* Вплив мікоризних грибів, виявлених у степовій діброві, на розвиток сіянців дуба в умовах вегетаційного дослідження // Ботанічний журнал. 1953. – Т. 10. – № 2. – С. 32–45.
- Купревич В.Ф.* Физиология большого растения в связи с общими вопросами паразитизма: в 4-х т. – Минск, 1973. – Т. 3. – 455 с.
- Лобанов Н.В.* Микотрофность древесных растений. – М., 1971. – 216 с.
- Лысин С.С.* Выращивание сеянцев сосны обыкновенной и лиственницы сибирской с внесением микоризы в почву // Лес и степь. 1949. – № 3. – С. 68–71.
- Трибунская А.Я.* Изучение микрофлоры ризосферы сеянцев сосны // Микробиология. 1955. – Т. 29. – Вып. 2. – С. 188–192.
- Шемаханова Н.М.* Микотрофия древесных пород. – М., 1962. – 375 с.
- Bjorkman E.* Über die Natur der Micorrhizabildung unter besonderer Berücksichtigung der Waldbane und die Anwendung in der forstlichen Praxis. // Forstwiss. Cbl. 1956. – V. 75. – № 9–10. – P. 265–285.
- Harley J. L.* A study of the root system of the beech in woodland soil with especial reference to mycorrhizal infection // Ecology. 1940. – № 28. – P. 107–117.
- Harley J.L., Waid J.S.* The effect of light upon the roots of beech and its surface population // Plant and Soil. 1955. № 7. P. 96–112.
- Hatch A.B.* The physical basis of mycotrophy in the genus pinus // Black Rock Forest Bull. 1937. – № 6. – P. 1–168.
- Kessel S.L.* The dependence of certain pine species on a biological soil factor // Emp. Forest. 1927. – № 6. – P. 70–74.
- McComb A.L.* The relation between mycorrhizae and the development and nutrient absorption of pine seedlings in a prairie nursery // Forestry. 1938. – V. 36. – P. 1148–1154.
- Wilde S.A.* Micorrhizal fungi: their distribution and effect on tree growth // Soil Sci. 1954. – V. 78. – P. 23–31.

581.1: 581.5

© С.В. Горелова, А.Р. Гарифзянов, В.В. Иванищев

Реакция фотосинтетических пигментов и ряда компонентов антиоксидантной системы древесных растений на воздействие аэрозольных выбросов предприятий металлургической промышленности (на примере г. Тулы)

С.В. Горелова, А.Р. Гарифзянов, В.В. Иванищев

Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого, кафедра ботаники и технологии растениеводства, г. Тула, Россия

E-mail: gsvphysiology08@rambler.ru Garifzyanov86@yandex.ru avdey_vv@mail.ru

Reaction of photosynthetic pigments and some of wood plants antioxidative system components on the influence of the metallurgical industry aerosol emissions (Tula region)

S.V. Gorelova, A.R. Garifzjanov, V.V. Ivanistchev

Change of physiology-biochemical processes under the influence of industrial emissions in leaves of trees is studied: quantities of photosynthetic pigments and components of antioxidative systems (AOS) (ascorbic acid, catalase and peroxidase). It was established, that universal reaction of plants to industrial pollution was a decrease in quantity of chlorophyll and carotenoids; emissions species-specific and depending on components - change of concentration of enzymes and ascorbic acid.

Важнейшим биологическим фильтром, способным поглощать аэрозольные частицы и аккумулировать часть токсичных соединений из окружающей среды являются зеленые растения (Майдебур, 2006). При этом нарушается их метаболизм и развивается окислительный стресс, реализующийся через избыточное образова-

ние активных форм кислорода (АФК) (Кулинский, 1999). К числу последних относятся анион-радикал $O_2^{\cdot-}$, пероксид водорода H_2O_2 , гидроперекисный радикал HO_2^{\cdot} , гидроксил-радикал HO^{\cdot} , а также синглетный кислород 1O_2 (Скулачев, 1996). Концентрация молекулярного кислорода в клетках листьев растений составляет около 250 мкМ (Bouvier, Backhaus, Camara, 1998), и примерно 1% преобразуется в его активные формы (Asada, Takahashi, 1987).

Возрастание внутриклеточных концентраций АФК при стрессе ведет к повреждению молекул липидов, нуклеиновых кислот и белков (Gille, Singer, 1995) а также фотосинтетического аппарата в целом (Полесская, 2007).

В ответ на увеличение количества АФК активируется система антиоксидантной защиты (АОС), компоненты которой интенсивно изучаются.

В связи с этим, **цель** данной **работы** являлось изучение реакции пигментного аппарата и компонентов системы антиоксидантной защиты древесных растений: ферментов и АК на воздействие аэротехногенных выбросов предприятий металлургической промышленности.

Методика

Отбор проб производили в санитарно-защитных насаждениях предприятий металлургического комплекса г. Тулы. Точка пробоотбора I – Косогорский металлургический завод (КМЗ). Точка пробоотбора II – комплекс предприятий ОАО СП АК «Тулачермет», ОАО «Ванадий–Тулачермет», ОАО «Палема». Контрольные образцы отбирались в Центральном парке культуры и отдыха им. Белоусова (III точка пробоотбора). Расстояние между точками I–III – 2–3 км, II–III – 5–6 км. Удаленность санитарно-защитных насаждений от источников аэрозольных выбросов составляла 30–300 м. По данным Комитета по охране окружающей среды Тульской области доля выбросов ОАО СПАК «Тулачермет» в атмосферу составляет около 76% от суммарных выбросов всех предприятий г. Тулы. Основными компонентами промышленных выбросов этого предприятия являются: Fe, V, Cr, Pb, Ge. Концентрация Pb в почвах на территории металлургического комплекса превышает ПДК в 7 раз (Дмитраков и др., 2000; Предельно..., 2006). Основными компонентами промышленных выбросов в точке I (КМЗ) являются Mn, Pb, Ba, Cd, Sn. Причем концентрация Mn в почвах превышает ПДК в 10 раз и в 12 раз превышает региональный фон. Концентрация Pb в 15 раз выше и Cd – в 6 раз выше ОДК для кислых почв (Дмитраков и др., 2000; Предельно..., 2006).

Для исследования отбирали листья нижнего яруса (высота пробоотбора 1,5–3 м) по периметру кроны деревьев типичного габитуса одного возраста. Объектами исследования являлись 7 видов деревьев, доминирующих в санитарно-защитных насаждениях: рябина обыкновенная *Sorbus aucuparia* L, клён остролистный *Acer platanoides* L, тополь черный *Populus nigra* L, каштан конский обыкновенный *Aesculus hippocastanum* L, липа сердцевидная (мелколистная) *Tilia cordata* Miller, лиственница сибирская *Larix sibirica* Ledeb., береза повислая (бородавчатая) *Betula pendula* Roth..

Отбор проб проводили во второй половине июля. Анализ – в день сбора образцов. Содержание пигментов определяли спектрофотометрически по Н.К. Lichtentaller, A.R. Welburn (1983). Содержание аскорбиновой кислоты (АК) – йодометрическим методом. Активность ферментов-антиоксидантов – стандартными методами (Гавриленко и др., 1975).

Повторность экспериментов – трёхкратная. Статистическая обработка данных осуществлялась с помощью пакета прикладных компьютерных программ. В таблицах и на рисунках представлены средние арифметические значения определяемых величин и их стандартные ошибки. В представленных таблицах и графиках приведены данные трех полевых сезонов (2006–2008 гг.)

Результаты и обсуждение

Показано, что у всех изученных видов в ответ на воздействие поллютантов резко снижается содержание суммы хлорофиллов: липа сердцевидная – на 50–90%; каштан конский обыкновенный, рябина обыкновенная – до 80%; лиственница сибирская – на 50–65%; клён остролистный – на 60–70%; тополь черный – на 40–75%; береза повислая – на 45–85% (рис. 1). Максимальное снижение наблюдали в точке пробоотбора II (ОАО «Тулачермет»): до 80 % по отношению к контролю. В санитарно-защитных насаждениях КМЗ содержание хлорофиллов снижалось до 57%.

Также наблюдали снижение содержания каротиноидов: липа сердцевидная, береза повислая, тополь черный – до 90%; каштан конский обыкновенный, рябина обыкновенная – до 80%; лиственница сибирская – на 50–70%; клён остролистный – на 20–70% в зависимости от точки пробоотбора. Результаты можно объяснить не только общим токсическим действием целого ряда компонентов промышленных выбросов, но и специфическим влиянием железа, ванадия и хрома на синтез пигментов в точке пробоотбора II.

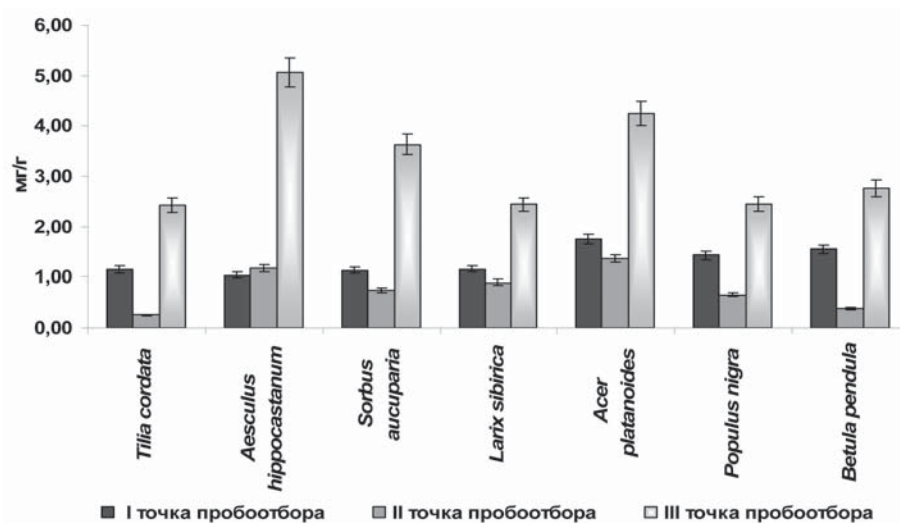


Рис. 1. Содержание хлорофиллов (a+b) в листьях древесных растений г. Тулы

Известно, что каротиноиды входят в состав компонентов АОС, препятствующих генерации синглетного кислорода (Мокроносков и др., 2006). Однако, полученные результаты показали, что в условиях техногенного стресса, вызванного повышенным содержанием тяжелых металлов в воздухе и почве, система каротиноидов не может функционировать достаточно эффективно, так же как и пигментный аппарат в целом в связи с высокой чувствительностью к полиметаллическому загрязнению.

Выявлена корреляция между количеством каротиноидов и содержанием хлорофиллов *a* и *b*: для всех видов растений коэффициент корреляции колеблется в пределах 0,90–0,99.

Одним из проявлений активного иммунитета растений является нормальное или повышенное образование в них веществ, входящих в состав АОС (Чухакина, 1997; Yoshimura et al., 2000). Было установлено достоверные различия в уровне накопления АК в зависимости от воздействия поллютантов для липы сердцевидной, каштана конского обыкновенного (выбросы КМЗ – парк), тополя черного, рябины обыкновенной, клена остролистного и березы повислой (табл. 1). При этом у *Tilia cordata*, *Aesculus hippocastanum*, *Populus nigra*, *Betula pendula* количество аскорбиновой кислоты снижается по отношению к контролю до 40–60%. *Betula pendula*, *Populus nigra* по данному компоненту АОС проявляют наибольшую чувствительность к компонентам выбросов ОАО «Тулачермет», а *Tilia cordata* – к компонентам выбросов КМЗ.

У *Sorbus aucuparia* и *Acer platanoides* выявлено повышение содержания АК в 2 – 1,4(1,7) раза соответственно.

Воздействие компонентов промышленных выбросов сказывается и на активности ферментов каталазы и пероксидазы (табл.1). Для четырех изученных видов *Tilia cordata*, *Acer platanoides*, *Populus nigra*, *Betula pendula* отмечено достоверное повышение пероксидазной активности во II и I точках пробоотбора по сравнению с контролем в 5-16, 11-14, 2-5 и 6 (I точка пробоотбора) раз соответственно. Для *Sorbus aucuparia*, наоборот, выявлено снижение активности пероксидазы в условиях стресса по сравнению с контролем на 40–90% (II и I точка пробоотбора, соответственно). Пероксидазная активность в листьях *Larix sibirica* возросла в 9 раз в точке пробоотбора II по сравнению с контролем. Для *Aesculus hippocastanum* и *Larix sibirica* (в I точке пробоотбора) достоверных изменений в уровне пероксидазной активности выявлено не было. Закономерности в активности каталазы не выявлены.

Проведенное исследование показало, что древесные растения обладают гибким метаболизмом, активность компонентов АОС индивидуальна и зависит от воздействующих на растение компонентов в окружающей среде. Так, у *Sorbus aucuparia* это аскорбиновая кислота и каталаза; у *Acer platanoides* – аскорбиновая кислота и пероксидаза, у *Tilia cordata* и *Populus nigra* – пероксидаза.

Считается, что инактивация каталазы связана с накоплением пероксида. В этом случае из-за отсутствия каталазы и уменьшения ее активности пероксидаза становится главным ферментом, катализирующим распад H_2O_2 . Увеличение активности пероксидазы отражает естественный ответ растений на избыток свободных радикалов при подавлении функции каталазы (Ху и др., 2007). В нашем случае эту закономерность подтверж-

Таблица 1. Компоненты антиоксидантной системы в листьях древесных растений

| Вид | Точка отбора проб | Содержание, мг/г ± □ | | Активность ± □ | |
|---|-------------------|----------------------|--------------|---------------------------|--|
| | | аскорбиновой кислоты | каротиноидов | пероксидазы, мкмоль/г*мин | каталазы, мкмоль O ₂ /г*мин |
| Липа сердцевидная <i>Tilia cordata</i> | I | 0,12 ± 0,01 | 0,28 ± 0,01 | 1,62±0,35 | 99±9 |
| | II | 0,18 ± 0,01 | 0,08 ± 0,01 | 0,49±0,06 | 90±3 |
| | III | 0,19 ± 0,01 | 0,73 ± 0,03 | 0,10±0,01 | 104±7 |
| Каштан конский обыкновенный <i>Aesculus hippocastanum</i> | I | 0,28 ± 0,05 | 0,27 ± 0,01 | 0,65±0,16 | 98±3 |
| | II | 0,40 ± 0,15 | 0,27 ± 0,02 | 0,61±0,05 | 64±4 |
| | III | 0,60 ± 0,21 | 1,20 ± 0,08 | 0,59±0,06 | 79±3 |
| Рябина обыкновенная <i>Sorbus aucuparia</i> | I | 0,38 ± 0,01 | 0,24 ± 0,02 | 0,02±0,01 | 84±5 |
| | II | 0,38 ± 0,02 | 0,17 ± 0,01 | 0,24±0,06 | 102±5 |
| | III | 0,19 ± 0,01 | 0,78 ± 0,07 | 0,39±0,04 | 70±3 |
| Лиственница сибирская <i>Larix sibirica</i> | I | 0,70 ± 0,09 | 0,29 ± 0,05 | 0,02±0,004 | 33±3 |
| | II | 0,65 ± 0,03 | 0,19 ± 0,01 | 0,09±0,01 | 8±2 |
| | III | 0,60 ± 0,03 | 0,59 ± 0,06 | 0,01±0,003 | 23±3 |
| Тополь черный <i>Populus nigra</i> | I | 0,72 ± 0,04 | 0,76 ± 0,04 | 0,27±0,05 | 140±5 |
| | II | 0,45 ± 0,06 | 0,11 ± 0,04 | 0,34±0,05 | 107±3 |
| | III | 1,25 ± 0,16 | 1,09 ± 0,10 | 0,02±0,01 | 121±11 |
| Клен остролистный <i>Acer platanoides</i> | I | 0,39 ± 0,07 | 0,82 ± 0,08 | 3,28±0,44 | 118±3 |
| | II | 0,47 ± 0,04 | 0,72 ± 0,09 | 1,40±0,45 | 88±3 |
| | III | 0,27 ± 0,02 | 0,91 ± 0,07 | 0,61±0,05 | – |
| Береза повислая <i>Betula pendula</i> | I | 0,40 ± 0,05 | 0,39 ± 0,01 | 0,04±0,03 | 107±3 |
| | II | 0,22 ± 0,01 | 0,09 ± 0,06 | 0,05±0,01 | 116±3 |
| | III | 0,58 ± 0,04 | 0,68 ± 0,04 | 0,01±0,003 | 85±4 |

дают данные, полученные для *Larix sibirica*, у которой активность проявляет либо один, либо другой фермент в зависимости от состава компонентов выбросов. *Betula pendula* в ответ на аэротехногенное загрязнение отвечает повышением активности сразу двух ферментов – пероксидазы и каталазы, что в условиях окислительного стресса является более эффективным (Ху и др., 2007) и в конечном итоге предотвращает процессы перекисного окисления (Ши и др., 2007).

Ответная реакция растений проявляет зависимость от состава аэротехногенных выбросов и в случае недостаточной активности пероксидазы происходит ее замещение каталазой (каштан конский, рябина обыкновенная, лиственница сибирская – точка I). Активность каталазы возрастает при воздействии выбросов, включающих такие компоненты, как Fe, Mn (точка I) и снижена по отношению к контролю при воздействии выбросов, включающих такие компоненты как V и Cr (точка II).

Таким образом, проведенное исследование показало, что в условиях промышленного загрязнения происходят значительные изменения в функционировании метаболических процессов древесных растений, которые можно характеризовать как стресс-индуцируемые. Универсальной реакцией исследованных древесных растений является нарушение синтеза фотосинтетических пигментов, а видоспецифической – активация разных элементов АОС (аскорбиновой кислоты, каталазы, пероксидазы).

Выводы:

1. Содержание фотосинтетических пигментов в листьях древесных растений, подверженных воздействию аэротехногенных выбросов предприятий металлургической промышленности, снижается до 20–80% по отношению к контролю. Наименее подвержена стрессовому воздействию пигментная система *Acer platanoides*.

2. Стратегии формирования компонентов АОС разнонаправлены и выражаются в: повышении содержания аскорбиновой кислоты (*Sorbus aucuparia*, *Acer platanoides*), увеличении активности пероксидазы (*Acer platanoides*, *Tilia cordata*, *Populus nigra*, для ряда загрязнителей – *Larix sibirica*), увеличении активности каталазы (*Sorbus aucuparia*, *Betula pendula*, для ряда загрязнителей – *Larix sibirica*). У ряда видов функционируют одновременно несколько компонентов АОС, что, по-видимому, обеспечивает лучшую жизнеспособность вида в условиях стресса.

3. Каротиноиды, как активные антиоксиданты, подвержены воздействию полиметаллического загрязнения и не могут обеспечивать инактивацию АФК.

4. В условиях смены компонентов аэротехногенных выбросов возможна замена одного компонента АОС другим, так, в одних случаях у *Larix sibirica* возрастает каталазная, а в других – пероксидазная активность.

Работа выполнена при поддержке гранта «Revitalization of urban ecosystems through vascular plants: assessment of technogenic pollution impact»

Литература

- Гавриленко В.Ф., Ладыгина М.Е., Хандобина Л.М. Большой практикум по физиологии растений. Фотосинтез. Дыхание. – М., 1975. – С. 290–291.
- Дмитраков А.В., Пристягин А.Н., Симанкин А.Ф. Загрязнение почвенного покрова как следствие аэрогенного воздействия // Тульский экологический бюллетень. 2000. – Вып. 11. – С. 64–69.
- Кулинский В.И. Активированные формы кислорода и оксидативная модификация макромолекул: польза, вред, защита // Соросовский образовательный журнал. 1999. – №1. – С. 2–7.
- Майдебура И.С. Влияние загрязнения воздушного бассейна города Калининграда на анатомо-морфологические и биохимические показатели древесных растений: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Калининград, 2006. – С. 2–3
- Мокроносов А.Т., Гавриленко В.Ф., Жигалова Т.В. Фотосинтез. Физиолого-экологические и биохимические аспекты. – М., 2006. – 436 с.
- Полесская О.Г. Растительная клетка и активные формы кислорода. – М., 2007. – С. 11–19, 55–69.
- Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве: Гигиенические нормативы. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2006. – 15 с.
- Кулачев В.П. Кислород в живой клетке: добро и зло // Соросовский образовательный журнал. 1996. №3. – С. 4–10.
- Ху Ц.Ц. и др. Воздействие Pb^{2+} на активность антиоксидантных ферментов и ультраструктуру клеток листьев *Potamogeton crispus* // Физиология растений. 2007. – Т.54. – №3. – С.469–474.
- Чупахина Г.Н. Система аскорбиновой кислоты растений. – Калининград, 1997. – 135–150.
- Ши П., Чен Г.С., Хуан Дж.В. Влияние La^{3+} на активность ферментов, инактивирующих активные формы кислорода в листьях проростков огурца // Физиология растений. – 2005. – Т.52. – №3. – С.338–342.
- Asada K., Takahashi M. Production and Scavenging of Active Oxygen in Photosynthesis // Photoinhibition: Topics in Photosynthesis. 1987. – P. 227–287.
- Bouvier F., Backhaus R.A., Camara B. Induction and Control of Chloroplast-Specific Carotenoid Genes by Oxidative Stress/ F. Bouvier, R.A. Backhaus, B. Camara // J. Biol. Chem 1998. – V. 273. – P. 30651–30659.
- Gille G., Singler K. Oxidative stress in living cells // Folia Microbiol. 1995. – V. 2. – P. 131–152.
- Lichtentaller H.K., Welburn A.R. Determinations of total carotenoids and chlorophylls a and b of leaf extracts in different solvents // Biochem. Soc. Trans. 1983. – V. 11. – N. 6. – P. 591–592.
- Yoshimura K., Yabuta Y., Ishikawa T. Expression of Spinach Ascorbat Peroxidase Isoenzymes in Response to Oxidative Stresses // Plant Physioll. 2000. – V. 123. – P. 223–234.

УДК 582. 661. 56: 632. 111.5

© Т.Б. Губанова

Влияние температурного фактора на формирование морозостойкости видов подсемейства *Opuntioideae* K. Sch.

Т.Б. Губанова

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр, Ялта, АР Крым, Украина
E-mail: gubanova-t@rambler.ru

The influence of temperature factor towards frost-resistance formation in species *Opuntioideae* K. Sch.

Gubanova T.B.

Data about low-temperature resistance of species *Opuntioideae* in the dependence of temperature reduction rapidity and species ability to low-temperature temper have been given in that article.

Необходимым условием успешности интродукции растений, является всестороннее изучение их реакции на различные стрессовые воздействия, в том числе отрицательные температуры. В настоящее время накоплен огромный экспериментальный материал по проблеме морозостойкости древесных растений различного эколого-географического происхождения (Сергеева, 1979; Туманов, 1979; Базилевская, 1981; Баранова, 1981). Следует отметить, что в большей части работ по проблеме морозостойкости древесных пород объектами исследований служили в основном мезофиты и некоторые ксерофиты. Группа суккулентов в этом отношении практически не изучена. Возможно, это связано не только с особенностями их физиологии, но со спорным положением суккулентных растений в классификации жизненных форм. В работах И.Г. Серебрякова (1952) были выделены суккулентно-стеблевые безлистные деревья и кустарники. Более детально вопрос жизненных форм суккулентов был разработан М.Н. Гайдаржи (2007). Автором дана детальная характеристика суккулентно-стеблевых деревьев и кустарников подсемейства *Opuntioideae* K. Sch. В связи с выше сказанным целью наших исследований заключалась в выявлении особенностей формирования морозостойкости суккулентных кустарников, при различных режимах низкотемпературного воздействия.

Объекты и методы исследований

Исследования проводили в 2006-2008 гг. В качестве объектов были выбраны представители двух родов из подсем. *Opuntioideae*: *Opuntia* Mill. – *O. leucotricha* DC., *O. microdasis* (Lehm.) Pfeiff., *O. robusta* Wendl., *O. engelmannii* Eng., *O. lindhimerii* SD., и *Cylindropuntia* (Eng.) Knuth Emeng. Backb. – *C. imbricata* (Haw.) Knuth., *C. tunicata* (Lehm.) Knuth., *C. leptocaulis* (Brand.) Knuth. Потенциальную морозостойкость оценивали методом искусственного промораживания в лабораторных условиях (Лишук, Елманова, 1991). Опыты проводили в двух вариантах: с закаливанием и без него. В первом варианте сегменты изучаемых видов подвергали действию низких положительных температур и 0 °С в течение 12 часов (первая стадия закаливания); далее температуру понижали до –4 °С, и выдерживали при ней 4 часа (вторая стадия закаливания). Градиент понижения и повышения температуры в камере был равен 2 °С в час. Так же были проведены опыты по выявлению влияния скорости понижения температуры на формирование морозостойкости стеблевых суккулентов. Оценку повреждений в лабораторных опытах осуществляли в течение двух недель. Критической считали температуру, при которой у видов рода *Opuntia* появлялись инфильтрационные пятна, а у видов *Cylindropuntia* – некротизация верхушки сегментов.

Результаты и обсуждение

В результате опытов по искусственному промораживанию нами было установлено, что у всех изучаемых видов низкотемпературная устойчивость максимальна в декабре – январе (–12...–20 °С). Весной она снижается и в зависимости от вида находится в пределах –8...–15 °С. Ранее нами было установлено, что наиболее высокой морозостойкостью в условиях Южного берега Крыма обладают *C. tunicata*, *C. leptocaulis*, *O. engelmannii*, *O. lindhimerii*, *C. imbricata*, *O. leucotricha*, *O. microdasis*, *O. robusta* – характеризуются более низкой устойчивостью к отрицательным температурам (Губанова, 2003). Для более полной оценки адаптационных возможностей стеблевых суккулентов к низкотемпературному фактору была проведена серия экспериментов по определению способности к закаливанию и влиянию скорости понижения температуры на формирование морозостойкости. При промораживании однолетних сегментов осенью, когда среднесуточная температура не опускалась ниже +6 °С, морозостойкость видов *O. microdasis*, *O. robusta*, *C. imbricata* оказалась довольно низкой; инфильтрационные пятна и обширные некрозы появлялись при 15-часовом воздействии –8 °С. После моделирования закалива-

Таблица 1. Влияние закалочных температур на морозостойкость видов подсемейства *Opuntioideae* (%) и тип повреждения сегментов при –14 °С, в течение 12 часов) ноябрь 2006 – 2007 гг. (средние данные).

| Вид | Вариант опыта | |
|-----------------------|----------------------------------|---|
| | контроль | закалка |
| | 0 °С, 4 часа | +4 °С, 48 часов 0 °С, 12 часов, –4 °С, 4 часа |
| <i>O. robusta</i> | Инфильтрация 15 % поверхности | Некрозы 5% |
| <i>O. microdasis</i> | Инфильтрация 30 % поверхности | Некрозы 10% |
| <i>C. imbricata</i> | Верхушечные некрозы 10% | Без повреждений |
| <i>C. tunicata</i> | Верхушечные некрозы 15% | Единичные некрозы |
| <i>C. leptocaulis</i> | Верхушечные некрозы 5% | Без повреждений |
| <i>O. lindhimerii</i> | Точечные некрозы 5 % поверхности | Без повреждений |
| <i>O. leucotricha</i> | Инфильтрация 20 % поверхности | Инфильтрация 5% |
| <i>O. engelmannii</i> | Точечные некрозы 5 % поверхности | Без повреждений |

Таблица 2. Влияние закалочных температур на морозостойкость видов подсемейства *Opuntioideae* (% и тип повреждения сегментов при -18°C , в течение 12 часов) март 2006 – 2007 гг. (средние данные).

| Вид | Вариант опыта | |
|-----------------------|-----------------------------------|---|
| | контроль | закалка |
| | 0°C , 4 часа | $+4^{\circ}\text{C}$, 48 часов 0°C , 12 часов, -4°C , 4 часа |
| <i>O. robusta</i> | Инфильтрация 10 % поверхности | Инфильтрация 5% |
| <i>O. microdasis</i> | Инфильтрация 25 % поверхности | Некрозы 30% |
| <i>C. imbricata</i> | Верхушечные некрозы 30% | Некрозы на ребрах сегментов 10% |
| <i>C. tunicata</i> | Верхушечные некрозы 10% | Без повреждений |
| <i>C. leptocaulis</i> | Верхушечные некрозы 5% | Без повреждений |
| <i>O. lindhimtrii</i> | Единичные точечные некрозы | Без повреждений |
| <i>O. leucotricha</i> | Инфильтрация 35 % поверхности | Инфильтрация 15% |
| <i>O. engelmannii</i> | Точечные некрозы 10 % поверхности | Без повреждений |

ния путем выдерживания сегментов видов *Opuntia* и *Cylindropuntia* в камере в течение двух суток при $+4^{\circ}\text{C}$, и при 0°C (12 часов), -4°C – в течение четырех часов, морозостойкость несколько повышалась (табл. 1).

Необходимо отметить, что у видов с относительно низкой степенью морозостойкости, проведение искусственного закаливания способствовало не только существенному усилению низкотемпературной устойчивости, но и изменению типа повреждений. В частности, если у слабоморозостойких представителей рода *Opuntia* сухие некрозы наблюдались при действии температуры выше критической (-8°C), то при искусственной «закалке» – глубокие повреждения, связанные с развитием инфильтраций отмечены в единичных случаях, даже при понижении температуры до -14°C .

Поскольку ранневесенние заморозки достаточно часто наблюдаются на юге Украины и Южном берегу Крыма, проблема изучения способности к закаливанию у интродуцентов именно в это время приобретает особую актуальность. Результаты проведенных нами опытов по влиянию закаливающих температур на формирование низкотемпературной устойчивости у стеблевых суккулентов показали, что для видов с высокой потенциальной морозостойкостью *C. tunicata*, *C. leptocaulis*, *O. engelmannii*, *O. lindhimtrii* характерна ярко выраженная способность к закаливанию в весенний период (2-я декада марта). У *O. microdasis*, *O. robusta*, *C. imbricata* влияние «закалки» на устойчивость к отрицательным температурам в это время оказалось менее выраженным (табл. 2). Проводившиеся ранее исследования показали, в тканях криорезистентных видов при прохождении первой и второй стадий закаливания увеличение концентрации малонового диальдегида значительно замедляется, что, вероятно, связано с активизацией антиоксидантных и ферментных защитных систем (Губанова, 2007).

Изучение влияния скорости падения температуры (5°C в час) на устойчивость видов подсемейства *Opuntioideae* к низкотемпературному стрессу показало, что быстрое падение температуры приводит к обширному повреждению не только эпидермальных тканей, но и водоносной паренхимы с последующей гибелью сегментов у всех видов при температурах выше критических. Так, если январские значения критической температуры у натурализовавшихся в Крыму *O. engelmannii*, *O. lindhimtrii* находится в пределах $-18...-20^{\circ}\text{C}$, то при ее быстром падении, обширные инфильтрации (более 30% поверхности) и гибель сегментов зафиксированы при $-6...-12^{\circ}\text{C}$. У видов рода *Cylindropuntia* при понижении температуры со скоростью 5°C в час наблюдалось образование инфильтрационных пятен, что не является типичным морозным повреждением для представителей этого рода.

Полученные результаты позволили сделать вывод, о том, что на формирование морозостойкости видов подсемейства *Opuntioideae* оказывает влияние скорость нарастания низкотемпературного фактора. Воздействие близких к 0°C температур повышает морозостойкость суккулентов. Однако, способность к закалке носит видоспецифичный характер, что необходимо учитывать в интродукционной работе.

Литература

- Базилевская Н.А. Об основах теории адаптации растений при интродукции // Бюл. ГБС. 1981. – Вып. 120. – С. 3–9.
 Баранова Т.П. Механизмы адаптации растений к низкой температуре // Бюл. ГБС. 1981. – Вып. 119. – С. 56–59.
 Гайдаржи М.Н. Життєві форми родини Сactaceae // Вісник Київського національного ун-ту ім. Тараса Шевченка. 2007. – №15–17. – С. 77–79.
 Губанова Т.Б. Сравнительная характеристика особенностей водного режима представителей подсем. *Opuntioideae* в связи с их морозостойкостью // Бюлл. ГБС. 2003. – Вып. 186. – С. 128–132;

- Губанова Т.Б. Физиолого-биохимические аспекты криоадаптации видов подсемейства *Opuntioideae* (сем. Састасеае), интродуцированных в Никитском ботаническом саду // Вістник Київського національного ун-ту ім. Тараса Шевченка. 2007. – №15–17. – С. 92–97.
- Лищук А.И., Елманова Т.С. Физиологические и биофизические методы в селекции плодовых культур – М., ВАСХНИЛ, 1991. – С. 95–99.
- Мануильский В.Д. Формирование криорезистентности и устойчивости растений к низким температурам. – Киев: Наукова Думка. 1998. – 175 с.
- Серебряков Г.И. Морфология вегетативных органов высших растений. – М., 1952. – 342 с.
- Сергеева К.А. Физиологические и биохимические основы зимостойкости древесных растений. – М.: Наука. – 123 с.
- Туманов И.И. Физиологические основы зимостойкости культурных растений. – М.: Сельхозгиз. 1979. – 361 с.

УДК 582.632.1

© Л.П. Ищук

Испытание морозостойкости *Ostrya carpinifolia* Scop.

Л.П. Ищук

Уманский государственный аграрный университет, г. Умань, Украина
E-mail: Artewka16@yandex.ru

Frost resistance testing *Ostrya carpinifolia* Scop.

L.P. Ishschuk

Situational and potential frost resistance of *O. carpinifolia* during the period of true and forced dormancy was determined by means of the method of direct freezing and anatomic microscopic analyses of shoots. According to our research, *O. carpinifolia* comes out of true dormancy and enters the period of forced dormancy in the middle of January. The buds have the highest level of injury by frost during the period of true dormancy and during the period of forced dormancy upper parts of shoots are injured stronger. In general, *O. carpinifolia* can bear low temperature up to -30°C during the period of true dormancy and -25°C during the period of forced dormancy, but they need an additional complex of measures, connected with reinforced fertilizing, pruning, and protection from diseases and pests during the period of vegetation.

В связи с расширением ассортимента декоративных растений с высокими декоративными качествами для озеленения городов и посёлков всё чаще используют интродуцированные виды. К таким видам относится и средиземноморский интродуцент хмелеграб обыкновенный (*Ostrya carpinifolia* Scop.).

O. carpinifolia на родине растёт в виде дерева 15-22 м высотой, с густой, шатровидной кроной, в условиях культуры образует небольшой куст высотой несколько метров. Кора ствола темно-бурая с глубокими, продольными трещинами, отслаивается и свисает вдоль ствола полосками. Листья до 10 см длиной, светло-зеленые, яйцевидные или яйцевидно-продолговатые, суживающиеся к вершине, у основания округлые или слабо-сердцевидные. На каждом листе с опушенным черешком 11-18 пар жилок. Мужские и женские цветки собраны в раздельнополые сережки, расположенные на концах побегов. Мужские сережки красновато-коричневые, в пору рассеивания пыльцы до 5 см длиной, женские — едва достигают 1 см. Плоды — орешки яйцевидные, гладкие, сплюснутые с боков, заключены в пленчатые, жестковолосистые обертки соломенного цвета, с большим количеством продольных жилок и собраны в соплодия, напоминающие шишки хмеля. Листья напоминают листья граба отсюда и русское название хмелеграб. Естественный ареал произрастания *O. carpinifolia* — Кавказ, Средиземноморья и Малая Азия (Аксенов, Аксенова, 2000; Дендрофлора..., 2002).

Однако, биоэкологические свойства вида до конца не изучены. В справочниках и учебниках по дендрологии (Аксенов, Аксенова, 2000; Дендрофлора..., 2002; Качалов, 1969) находим краткие сообщения о том, что *O. carpinifolia* в пределах естественного ареала растет медленно, предпочитает известковые почвы, плохо переносит почвенную сухость, довольно теневынослив, засухоустойчив и зимостоек, живет до 100 лет. В Украине *O. carpinifolia* изредка культивируют в ботанических садах Киева, Харькова, Львова, Черновцов,

Таблица 1. Индекс морозного повреждения однолетних побегов *O. carpinifolia* при искусственном замораживании однолетних побегов в период глубокого и вынужденного покоя

| Температура замораживания, °С | Индекс морозного повреждения разных частей побега | | | |
|-------------------------------|---|--------------------|--------------------|--------------|
| | Почка | Верхнее междоузлие | Среднее междоузлие | Средний узел |
| Глубокий покой | | | | |
| контроль | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| -25 | 18,0 | 22,83 | 6,01 | 4,4 |
| -35 | 50,0 | 45,0 | 27,4 | 46,9 |
| контроль | 1,3 | 0,4 | 0,0 | 0,0 |
| Вынужденный покой | | | | |
| контроль | 2,0 | 2,8 | 0,0 | 0,0 |
| -20 | 18,0 | 54,5 | 8,1 | 18,1 |
| -25 | 25,0 | 46,8 | 23,5 | 32,5 |

Ялты. Однако, в условиях Украины *O. carpinifolia* очень часто подмерзает и дает до 95–98% пустых орешков (Дендрофлора..., 2002; Качалов, 1969). Поэтому для внедрения *O. carpinifolia* в зелёное строительство необходимо подробно изучить его биоэкологические свойства, в частности, зимо- и морозоустойчивость.

В ходе наших экспериментальных исследований методом прямого замораживания и анатомо-микроскопических анализов по методике М.О. Соловьёвой (1982) была определена потенциальная и ситуативная морозоустойчивость годовых побегов *O. carpinifolia*. Замораживания осуществлялось в лаборатории физиологии растений Института садоводства УААН (г. Киев).

Замораживания проводили в холодильной камере „Frigera” в два этапа: I этап — во время глубокого покоя (январь) и II этап — в период вынужденного покоя (март). На первом этапе побеги замораживали при температурах -25°C и -35°C , на втором этапе — при температурах -20°C и -25°C при постепенном снижении температуры со скоростью 5°C в час, начиная от температуры, которая была в то время на улице, и к заданной температуре опыта, при которой образцы выдерживали в течение 4–6 часов. Потом образцы постепенно размораживали при медленном повышении температуры на $4-5^{\circ}\text{C}$ в час до достижения температуры воздуха на улице и переносили для хранения до времени проведения анатомических анализов в холодное помещение.

Режим охлаждения контролировали с помощью девяти специально сконструированных датчиков термосопротивления, подключенных к электротермометру Щ-455. Точность регистрации температуры составляет $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$. В контроле использовали такие же растительные побеги, которые не подвергались замораживанию. В каждом варианте опыта замораживали по 5 однолетних побегов в трех повторностях.

Через две недели анализировали анатомо-микроскопическим методом с использованием микроскопа МБС-10 характер и степень повреждения разных тканей по интенсивности побурения на поперечных срезах однолетних побегов. Отдельно анализировали ткани коры, камбия, древесины в верхушечной части побега, в средней части побега на срезах через междоузлие, а также на срезах через почку в средней части побега. В последнем случае анализировали повреждение самой почки.

Оценку степени повреждения отдельных тканей поперечных анатомических срезов выполняли по 6-бальной шкале М.О. Соловьёвой (1982) с некоторой модификацией сотрудников Института Садоводства УААН (Потанін Д.В. та ін., 2005). При общей оценке морозоустойчивости побегов с некоторыми дополнениями относительно разной физиологической значимости тканей вводили условные коэффициенты для каждой из них: для коры — 6, для камбия — 8, для древесины — 4, для сердцевины — 2. Для почки вводили коэффициент 20.

Морозоустойчивость — не способность растений переносить без повреждений низкие температуры в разные периоды вынужденного и глубокого покоя. В физиологии растений чаще употребляют термин ”зимостойкость”, составляющей которого является не только морозоустойчивость, но и способность растений переносить весь комплекс неблагоприятных условий, особенно длительные оттепели и резкие колебания температуры. Морозоустойчивость — изменчивое свойство, которое формируется при определенных условиях, не всегда одинаковых в разных климатических зонах и зависит от возраста растений, условий выращивания, физиологического состояния растений и не остается постоянным в периоды вегетации и покоя (Соловьева, 1982).

Неблагоприятные процессы, которые происходят в растениях при низких температурах, очень разнообразны. Растительные клетки часто могут замерзнуть, а затем оттаивать, оставаясь живыми. Отмирание раститель-

Таблица 2. Индекс морозного повреждения (ИМП) тканей однолетних побегов видов *O. carpinifolia* при искусственном замораживании в период глубокого и вынужденного покоя

| Температура | Повторности | Верх побега | | | | Середина побега через междоузлие | | | | Середина побега через узел | | | | Почка |
|---------------------------|-------------|-------------|--------|-----------|------------|----------------------------------|--------|-----------|------------|----------------------------|--------|-----------|------------|-------|
| | | Кора | Камбий | Древесина | Сердцевина | Кора | Камбий | Древесина | Сердцевина | Кора | Камбий | Древесина | Сердцевина | |
| Период глубокого покоя | | | | | | | | | | | | | | |
| контроль | 1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | 2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | 3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | средний | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | с уч. ИМП | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| t = -25°C | 1 | 1,5 | 1,8 | 1,5 | 0,8 | 0,5 | 0,5 | 0,3 | 0,0 | 0,3 | 0,2 | 0,2 | 0,0 | 0,7 |
| | 2 | 0,8 | 1,5 | 0,8 | 0,5 | 0,5 | 0,2 | 0,2 | 0,0 | 0,2 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,5 |
| | 3 | 1,0 | 0,8 | 0,8 | 0,5 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,2 | 0,5 | 0,2 | 0,3 | 0,2 | 1,5 |
| | средний | 1,1 | 1,37 | 1,03 | 0,6 | 0,4 | 0,3 | 0,27 | 0,07 | 0,33 | 0,2 | 0,17 | 0,07 | 0,9 |
| | с уч. ИМП | 6,6 | 10,9 | 4,13 | 1,2 | 2,4 | 2,4 | 1,07 | 0,14 | 2,0 | 1,6 | 0,67 | 0,13 | 18,0 |
| t = -35°C | 1 | 2,0 | 3,0 | 3,0 | 2,5 | 1,5 | 1,5 | 1,8 | 1,8 | 1,5 | 1,2 | 1,8 | 2,0 | 2,0 |
| | 2 | 1,5 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 1,0 | 1,0 | 1,5 | 1,5 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 |
| | 3 | 1,7 | 2,2 | 2,5 | 2,4 | 1,2 | 1,2 | 1,6 | 1,7 | 2,0 | 2,2 | 2,5 | 2,8 | 2,5 |
| | средний | 1,75 | 2,5 | 2,5 | 2,25 | 1,25 | 1,25 | 1,65 | 1,65 | 2,25 | 2,1 | 2,9 | 2,5 | 2,5 |
| | с уч. ИМП | 10,5 | 20,0 | 10,0 | 4,5 | 7,5 | 10,0 | 6,6 | 3,3 | 13,5 | 16,8 | 11,6 | 5,0 | 50,0 |
| Период вынужденного покоя | | | | | | | | | | | | | | |
| контроль | 1 | 0,2 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | 2 | 0,2 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 |
| | 3 | 0,2 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 |
| | средний | 0,2 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 |
| | с уч. ИМП | 1,2 | 1,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,0 |
| t = -20°C | 1 | 2,5 | 2,0 | 2,5 | 2,0 | 0,8 | 0,2 | 0,5 | 0,3 | 1,5 | 0,5 | 0,8 | 1,8 | 1,0 |
| | 2 | 3,5 | 3,0 | 3,5 | 2,5 | 0,5 | 0,2 | 0,5 | 0,3 | 1,0 | 0,5 | 1,0 | 1,2 | 0,8 |
| | 3 | 2,8 | 2,5 | 3,0 | 2,4 | 0,7 | 0,1 | 0,5 | 0,3 | 1,0 | 0,5 | 1,0 | 1,6 | 0,9 |
| | средний | 3,0 | 2,5 | 3,0 | 2,25 | 0,65 | 0,2 | 0,5 | 0,3 | 1,25 | 0,5 | 0,9 | 1,5 | 0,9 |
| | с уч. ИМП | 18,0 | 20,0 | 12,0 | 4,5 | 3,9 | 1,6 | 2,0 | 0,6 | 7,5 | 4,0 | 3,6 | 3,0 | 18,0 |
| t = -25°C | 1 | 1,5 | 1,2 | 3,0 | 2,0 | 1,0 | 0,5 | 1,2 | 2,0 | 1,8 | 1,0 | 1,8 | 2,5 | 1,5 |
| | 2 | 2,5 | 3,0 | 3,5 | 3,0 | 1,5 | 1,2 | 1,5 | 1,8 | 1,8 | 1,5 | 1,8 | 2,0 | 1,0 |
| | 3 | 2,3 | 1,5 | 3,2 | 2,5 | 1,2 | 1,0 | 1,2 | 1,9 | 1,8 | 1,3 | 1,8 | 2,2 | 1,4 |
| | средний | 2,0 | 2,1 | 3,25 | 2,5 | 1,25 | 0,85 | 1,35 | 1,9 | 1,8 | 1,25 | 1,8 | 2,25 | 1,25 |
| | с уч. ИМП | 12,0 | 16,8 | 13,0 | 5,0 | 7,5 | 6,8 | 5,4 | 3,8 | 10,8 | 10,0 | 7,2 | 4,5 | 25,0 |

ных тканей от повреждения низкими температурами, по мнению Н.А. Максимова (1958), связано с необратимыми изменениями в протоплазме в результате потери ею воды от вымерзания.

Микроскопические исследования З.А. Метлицкого (1960) показали, что в первую очередь замерзает вода, которая пропитывает клеточные стенки с образованием льда главным образом в межклетниках. Кристаллы льда разрастаются и оттягивают воду, протоплазма теряет воду, а клеточный сок становится более концентрированным. При этом усиливается действие на протоплазму анионов и катионов и, особенно, ионов водорода, которые содержатся в клетках. Кроме этого протоплазма страдает от сжатия ледяными кристаллами, которые разрастаются. Все процессы способствуют необратимому свертыванию коллоидных веществ протоплазмы и потери ею непроницаемости. Степень повреждения зависит от длительности морозов, скорости падения температуры и оттаивания. Экспериментально доказано, что при замораживании корней и надземных частей размеры отмирания прямо пропорциональны длительности процесса замораживания.

Стойкость к низким температурам формируется у растений в конце вегетационного периода в процессе закаливания (Борзаківська, 1973; Туманов, 1979). Значительные флуктуации погоды, а также несоответствие биоритмов растений метеоритмам погоды — причины подмерзания их в холодный период года (Сергеев, 1974; Смирнов, 1985). Существенное влияние на прохождения фазы закаливания, а значит и на формирование высокой зимостойкости растений обнаруживает интенсивность, длительность и сроки окончания ростовых процессов и периода вегетации (Коновалов, 1973).

Согласно нашим исследованиям *O. carpinifolia* выходит из состояния глубокого покоя и вступает у вынужденный в середине января. Результаты оценки морозных повреждений *O. carpinifolia* в разные периоды зимовки при разных температурах замораживания, которые характеризуют ситуативную (для данного периода) и потенциальную (при определенной температуре) морозоустойчивость приведены в табл. 1. В частности, в период глубокого покоя при $t = -25^{\circ}\text{C}$, и -35°C наибольшее повреждение имеют почка и верхнее междоузлие. Причем, на втором этапе замораживания индекс морозного повреждения (ИМП) почки и верхнего междоузлия возрастает. Это объясняется тем, что побеги вступают у вынужденный покой и более чувствительны к резким перепадам температуры.

Следует заметить, что многие взрослые деревья интродуцированных видов в сады и парки Украины попадали путем пересылки семян по делектусах из южных регионов. Э.Л. Вольф (1917) замечает, что морозоустойчивость в зависимости от погоды может проявляться неодинаково у одной и той же особи на одном и том же месте. Один и тот же вид в тех же погодных условиях у одного хозяина растет нормально, а у второго подмерзает. Такие последствия автор объясняет тем, что второй хозяин вырастил свое дерево из семян южного происхождения, да еще и посадил его в неблагоприятном месте, а первый достал семена этого же вида из более суровых местопроизрастаний. Бывает даже так, продолжает автор, что более-менее сильно выраженная морозоустойчивость является индивидуальным свойством отдельного семечка. Из горсти семян, собранных с одной и той же ветви, получаем морозоустойчивые и неморозоустойчивые растения.

Разные ткани дерева отличаются своей относительной морозоустойчивостью, причем, последовательность взаимно размещенных тканей по этому признаку может изменяться в зависимости от их состояния. В фазе активного роста деревьев наиболее чувствительны к низким температурам камбий, молодая кора и заболонь. У вызревших тканей первой убивается сердцевина ветвей, потом заболонь и внешние или старые клетки коры. Зимой камбий становится наиболее морозоустойчивой тканью. Результаты оценки морозных повреждений разных тканей видов *O. carpinifolia* в периоды глубокого и вынужденного покоя представлены в табл. 2.

Таким образом, проведя экспериментальные исследования по прямому замораживанию и анатомо-морфологическому анализу побегов *O. carpinifolia* можно спрогнозировать потенциальную морозоустойчивость и критические отрицательные температуры для вида. Ввиду результатов прямого замораживания и южного происхождения *O. carpinifolia* в период глубокого покоя способен выдержать температуру до -30°C и в период вынужденного покоя до -25°C . Но покой хмелеграба обыкновенного может быть легко нарушен частыми оттепелями в конце января и в феврале. Потому *O. carpinifolia* относительно морозоустойчив и заслуживают широкого внедрения в озеленение в Лесостепи Украины. Для побегов *O. carpinifolia* характерная средняя степень подмерзания. А поэтому при культивировании вида нужно проводить дополнительный комплекс мероприятий по обрезанию, усиленном режиме подкормки, защите от болезней и вредителей в течение вегетационного периода.

Литература

- Аксенов Е.С., Аксенова Н.А. Декоративные растения. (Деревья и кустарники). Энциклопедия природы России. – М. АБФ/ АВФ. 2000. – Т.1. – 560 с.
- Борзаківська І.В. Підвищення зимостійкості деревних рослин при їх інтродукції на Україні. – Киев: Наукова думка, 1973. – 199 с.
- Вольф Э.Л. Наблюдения над морозостойкостью деревянистых растений // Труды бюро по прикладной ботанике. – Петроград, 1917. – № 1. – С. 11–156.
- Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева й кущі. Покритонасінні. Частина I: довідник / За ред. М.А. Кохна. – Киев: Фітосоціоцентр, 2002. – 207 с.
- Качалов А.А. Деревья и кустарники. – М.: Лесная промышленность, 1969. – 408 с.
- Коновалов И.Н. О физиологии морозоустойчивости интродуцируемых древесных растений // Успехи интродукции растений. – М: Наука, 1973. – С. 257–266.
- Максимов Н.А. Краткий курс физиологии растений. – М.: Просвещение, 1958. – 156 с.
- Метлицкий З.А. Зимние и весенние повреждения плодовых деревьев. – М.: Гос. изд-во с.-х. лит-ры. 1960. – 112 с.
- Потанин Д.В. та ін. Визначення морозостійкості плодкових порід лабораторним методом прямого проморожування // Садівництво. – 2005. – Вип. 56. – С. 170–180.
- Сергеев Л.И. Биологические ритмы и зимостойкость древесных растений // Физиология и биохимия древесных растений. – Уфа, 1974. – С. 3–13.
- Смирнов А.И. Ритмы развития и устойчивость древесных растений к низким температурам // Бюллетень Главного ботанического сада. 1985. – Вып. 136. – С. 21–25.
- Соловьева М.А. Методы определения зимостойкости плодовых культур. – Л.: Гидрометеиздат, 1982. – 36 с.
- Туманов И.И. Физиология закаливания и морозостойкость растений. – М.: Наука, 1979. – 350 с.

УДК 581.5

© Л.М. Кавеленова, С.А. Розно, Е.А. Осипова, Р.В. Кузнецов

К методологии сравнения экологической адаптивности древесных интродуцентов**Л.М. Кавеленова¹, С.А. Розно², Е.А. Осипова³, Р.В. Кузнецов³**

¹ Кафедра экологии, ботаники и охраны природы Самарского государственного университета, г. Самара, Россия

E-mail: biotest@ssu.samara.ru

² Ботанический сад Самарского государственного университета, г. Самара, Россия

E-mail: sambg@ssu.samara.ru

³ Самарский государственный областной университет (Наяновой), г. Самара, Россия

Concerning the methodology of ecological adaptation comparison for introduced tree species

L.M. Kavelenova, S.A. Rozno, E.A. Osipova, R.V. Kuznetsov

The graphoanalytical method for adaptive reactions comparison in aboriginal and introduced species is described using original data for *Acer platanoides*, *A.tataricum* (aboriginal) and *A.negundo* (introduced) leaf water regime and free amino acids level.

Проблема изучения адаптивных возможностей растений-интродуцентов, по воле человека или в силу случайного стечения обстоятельств осваивающих новые условия местообитания, давно вышла за рамки сугубо теоретической задачи ботанических садов мира. Расширение ресурсной базы путем введения в культуру видов природной флоры, обогащение ими культурных сообществ, создание новых высокопродуктивных сортов, наконец, охрана ценных элементов фиторазнообразия *ex situ* – все эти направления научно-практической деятельности так или иначе смыкаются с анализом устойчивости высших растений-интродуцентов. Однако классический характер проблемы делает еще более желательным привлечение новых приемов осмысления фактического материала.

С точки зрения специалистов в области эволюционного учения, о степени адаптивности признаков организма всегда можно судить только в сравнении с адаптивным значением иных состояний тех же признаков других организмов (Солбриг, Солбриг, 1982; Айала, 1984). Применяя это положение, например, к селекции плодовых культур, задачу выбора наиболее адаптивных к конкретным местообитаниям сортов можно решать путем сравнения генотипов, способных проявить в этих условиях наибольший потенциал урожайности при благоприятных погодных условиях и в минимальной степени снижать продуктивность в годы с неблагоприятными метеорологическими условиями (Драгавцева, Дьяков, 2002). С учетом этого И.А. Драгавцева и А.Б. Дьяков разработали основанный на регрессионном анализе графоаналитический метод, позволяющий изучать различия сравниваемых видов, экотипов, сортов растений по их адаптации к конкретным диапазонам изменчивости агроэкологических условий путем определения форм связи между нормами их реакций на эти условия. С этой целью строится прямоугольная система координат, в которой по оси абсцисс (X) откладываются оценки урожайности генотипа, условно назначенного в качестве индикатора степени благоприятности внешней среды, а по оси ординат (Y) – величина того же признака сопоставляемого с ним генотипа. По характеру разброса точек на графике выбирается тип аналитической формулы, наиболее адекватно выражающий взаимоотношения экспериментально найденных откликов изучаемого генотипа (функции) и реакций генотипа – индикатора условий (аргумента).

Важной особенностью метода является также то, что в координатном поле строится не только линия регрессии, соответствующая выбранной формуле, но и линия $Y=X$, которая выражала бы характер связи между переменными X и Y, если бы нормы реакции изучаемых объектов были бы полностью тождественны. Характер отклонений линии регрессии от линии $Y=X$ отражает структуру различий норм реакций изучаемых объектов.

Данный метод, как нам думается, в определенных модификациях может быть использован в анализе особенностей адаптации растений-интродуцентов в сравнении с близкими им видами местной флоры. В настоящем сообщении будет рассмотрен вариант применения графоаналитического метода для сопоставления экологической адаптивности некоторых древесных интродуцентов в условиях лесостепи Среднего Поволжья (г. Самара).

Методика

Использованный в нашем сообщении фактический материал был получен в результате обследования древесных интродуцентов в коллекции дендрария ботанического сада Самарского государственного университета и различных типах насаждений г. Самары в 2007 г. Основные черты погодных условий его вегетационного периода: неравномерное выпадение осадков со слабым дефицитом осадков в мае (18 мм), максимумом в июле (119 мм), жарким и засушливым августом (9 мм осадков при среднемесячной температуре $+23,7^{\circ}\text{C}$), умеренно дождливым сентябре и ослаблением осадков в октябре. Обстановка засухи при повышенной температуре сложилась в августе 2007 г.

Объектами исследования служили виды рода клен *Acer* L. (местные клен платановидный и клен татарский, интродуцент североамериканского происхождения клен ясенелистный) Все растения были представлены особями в генеративной стадии развития, хорошего жизненного состояния. Для сравниваемых растений при росте в одних и тех же модельных насаждениях (12 площадок для кленов платановидного и ясенелистного, 8 площадок для кленов татарского и ясенелистного) ежемесячно определяли показатели водного режима листьев (в частности, водоудерживающая способность) и содержания свободных аминокислот. Отбор проб листовой массы проводился по периметру кроны на высоте 1,5-2 м, для проб листьев методом повторных взвешиваний определяли показатели водного режима, в высушенных пробах после размельчения определяли содержание свободных аминокислот нингидриновым методом по Х.Н. Починку (Починок, 1976). Математическую обработку данных, в том числе операции, относящиеся к выполнению графоаналитического метода, выполняли с помощью пакета программ Excel.

Результаты и их обсуждение

Древесные растения, экофизиологические параметры листьев которых будут рассматриваться ниже, в разной мере адаптированы к природным условиям лесостепи Среднего Поволжья. Некоторые из них – аборигенные виды, присутствующие в составе естественных лесов (в настоящее время – вторичного характера). Их использование в городском озеленении ограничено некоторыми парками (клен татарский), реже – парками и уличными насаждениями (клен платановидный). Интродуцент клен ясенелистный, получивший широкое распространение практически во всех типах насаждений Среднего Поволжья, обнаруживает внешне высокие адаптивные возможности в новых для себя условиях. Данный вид, в природном ареале произрастающий в речных долинах и тяготеющий к влагоемким глинистым грунтам (Kimmerer, 1996-1997), в культивированном ареале успешно развивается на почвах различного механического состава, при дефиците влаги, переносит почвенное и аэраль-

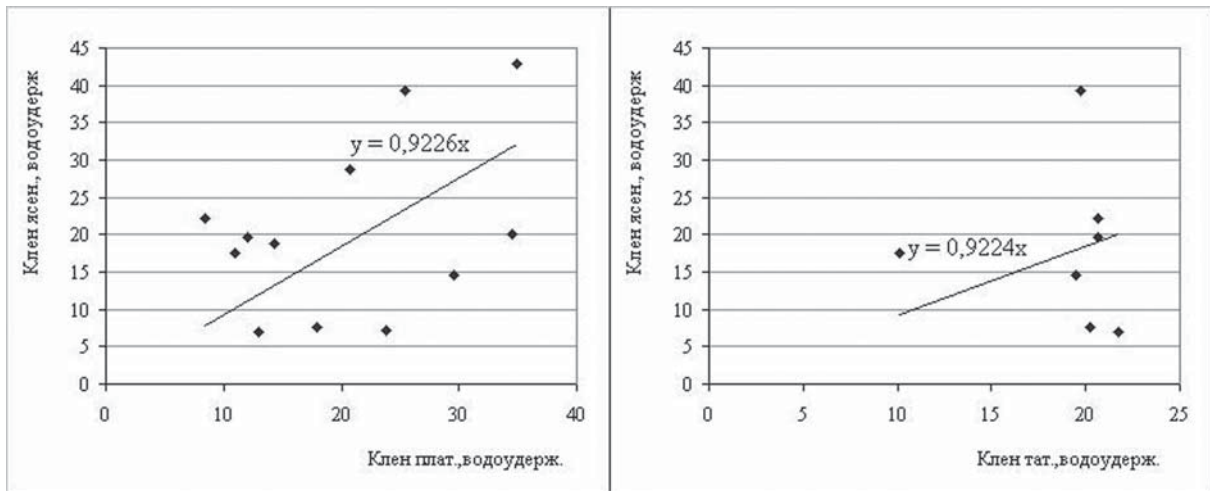


Рис. 1. Соотношение показателей водоудерживающей способности листьев у видов рода клен в модельных насаждениях г. Самары (август 2007 г.)

ное загрязнение. Обильное семеношение, легкость формирования самосева и поросли обеспечивают внедрение в насаждения и закрепление в них. Практическое отсутствие на клене ясенелистного фитофагов, его слабая затронутость патогенезом дополняют общую картину «внешне успешного» интродуцента. Для клена ясенелистного в лесостепи зачастую обнаруживаются хлорозы и некрозы листьев, листовые пластинки частично скручены и склонны к преждевременному опадению. Данные факты, а также сравнительно редкое «идеальное», соответствующее 1 классу по шкале В.А. Алексеева жизненное состояние экземпляров клена ясенелистного вступают в противоречие с кажущейся высокой адаптированностью клена ясенелистного.

Для того, чтобы проанализировать адаптированность вида-интродуцента в новых условиях, применим графоаналитический метод. В данном случае рассматриваемым параметром, очевидно, должна стать не продуктивность (урожайность), как в случае плодовых культур, а экофизиологический показатель, связываемый с устойчивостью.

Рассмотрим некоторые экофизиологические особенности клена ясенелистного в сопоставлении с реакцией местных кленов платановидного и татарского, которые мы по методу И.А. Драгавцевой и А.Б. Дьяконова, используем в качестве индикаторов степени соответствия условиям внешней среды (X).

Погода августа 2007 г. в принципе должна была соответствовать возникновению у древесных растений стресса, вызванного сочетанием дефицита влаги (засуха) и повышенной температуры. В этих условиях сохра-

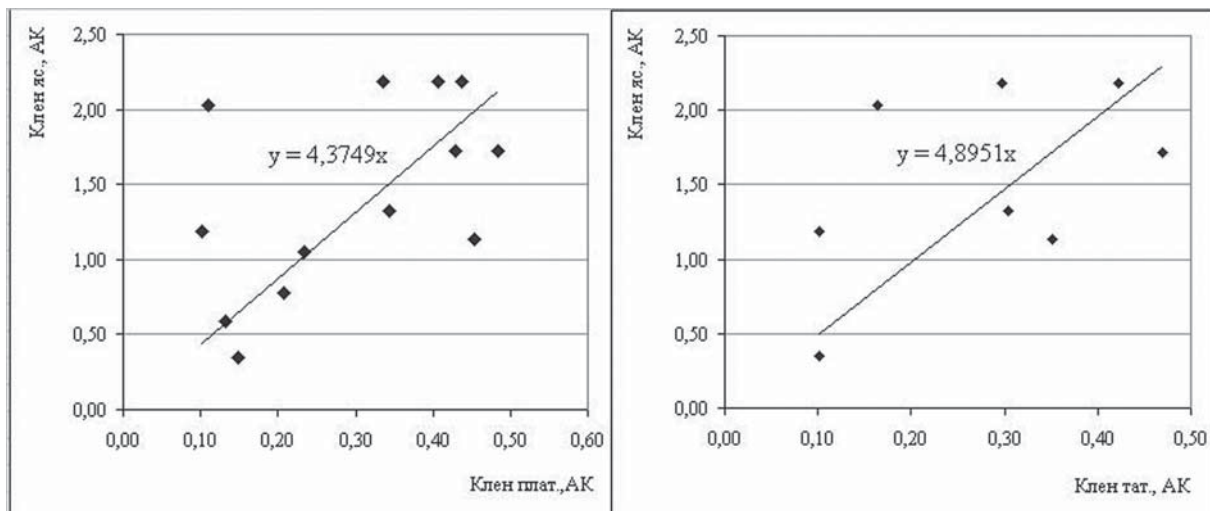


Рис. 2. Соотношение показателей содержания свободных аминокислот в листьях видов рода клен в модельных насаждениях г. Самары (август 2007 г.).

нение влагообеспеченности листовых пластинок является важным моментом в обеспечении оптимальных условий фотосинтеза.

Сопоставление водоудерживающей способности листовых пластинок у кленов (рис. 1) графоаналитическим методом показало, что реакция пар видов, один из которых – абориген, а другой – интродуцент, приближается к ситуации $Y=X$. Сближение параметров водного режима у видов, изначально разных по экологическим особенностям, можно расценить как результат экофизиологической адаптации к новым условиям.

В континентальном климате лесостепи Среднего Поволжья сезонная динамика накопления свободных аминокислот в листьях древесных растений характеризуется высоким их уровнем в начале (формирование белковых молекул) и конце вегетационного периода (протеолиз, подготовка к листопаду), зрелые листовые пластинки могут обнаруживать более низкое содержание свободных аминокислот. Пик их накопления в середине вегетационного периода наблюдается в годы с выраженными дефицитом осадков и повышенными температурами (Кавеленова и др., 2001; Кавеленова, 2006). Повышение содержания свободных аминокислот в тканях высших растений является индикатором стрессового состояния, особенно часто данная роль присваивается пролину (Бритиков, 1975; Судачкова, 1998). В августе 2007 г. их повышенное содержание в листьях древесных растений соответствовало повышению осмотических характеристик клеток в процессе адаптации к засухе и повышению температуры. Накопление низкомолекулярных осмотически активных молекул, в частности, могло способствовать обеспечению водоудерживающей способности листовых пластинок. Однако правомерен вопрос о своего рода метаболической цене для достижения определенного уровня адаптивности, подобно тому, как определенные метаболические затраты – метаболическая цена – обеспечивают растениям защиту от фитофагов (Харборн, 1985). Сравнивая графоаналитическим методом накопление свободных аминокислот в листьях кленов (рис. 2), мы обнаруживаем на фоне значительного рассеивания точек почти пятикратное превышение параметра у местных видов соответствующими показателями интродуцента.

Таким образом, метаболическая цена за обеспечение сходного уровня водоудерживающей способности у интродуцента клена ясенелистного оказалась существенно выше, чем у местных видов, то есть за выживание в условиях вне своего экологического оптимума вид-вселенец «расплачивается» большими расходами органических веществ. Это вполне согласуется с отмеченным выше фактом, что при широте распространения во всех типах насаждений, деревья клена ясенелистного редко соответствуют 1 классу жизненного состояния. Итак, сопоставление показателей ответных экофизиологических реакций местных и интродуцированных видов графоаналитическим методом позволяет дать новую интерпретацию составляющих экологической адаптивности древесных растений. Мы полагаем, что он может быть с успехом применен в исследованиях, посвященных биологии древесных интродуцентов.

Литература

- Айала Ф. Введение в популяционную генетику. – М.: Мир, 1984. – 230 с.
- Бритиков Е.А. Биологическая роль пролина. – М.: Наука, 1975. – 88 с.
- Драгавцева И.А., Дьяков А.Б. Метод сравнительной оценки экологической адаптивности видов и сортов плодовых культур // Методики опытного дела и методические рекомендации Северо-Кавказского зонального научно-исследовательского института садоводства и виноградарства. – Краснодар, 2002 – С.82–89.
- Кавеленова Л.М. Проблемы организации системы фитомониторинга городской среды в условиях лесостепи. – Самара: Самарский университет, 2006. – 222 с.
- Кавеленова Л.М., Лищинская С.Н., Карандаева Л.Н. Особенности сезонной динамики водорастворимых фенольных соединений в листьях березы повислой в условиях урбосреды // Химия растительного сырья. 2001 – Вып.5. – № 3. – С.91–96.
- Починок Х.Н. Методы биохимического анализа растений. – Киев: Наукова думка, 1976. – 250 с.
- Солбриг О., Солбриг Д. Популяционная биология и эволюция. – М.: Мир, 1982. – 488 с.
- Судачкова Н.Е. Состояние и перспективы изучения влияния стрессов на древесные растения // Лесоведение. 1998. – № 2. – С.3–9
- Харборн Дж. Введение в экологическую биохимию. М.: Мир, 1985. 312 с.
- Kimmerer T. Boxelder, *Acer negundo* L. // The Natural History of Trees: a Research and Educational Project of the University of Kentucky. 1996–1997. – P. 47–50.

УДК 581.11:581.132

© В.В. Казарян, В.А. Давтян, Р.К. Симонян

О физиологической реакции дуба крупнопыльничкового на порослевую нагрузку

В.В. Казарян, В.А. Давтян, Р.К. Симонян

Институт ботаники НАН РА, Ереван, Армения
E-mail: botanyinst@sci.am

On physiological reaction of *Quercus macranthera* to coppice shoot loading

V.V. Kazaryan, V.A. Davtyan, R.K. Simonyan

It was shown, that coppice shoot loading causes changes in *Quercus macranthera* normal life activity. It leads to break of natural root-leaf correlation, which reflect in water regime and photosynthesis.

Одним из основных путей вегетативного восстановления лесов является порослевое возобновление древесных растений. Между образовавшимися порослями имеет место жесткая конкуренция за воду и питательные вещества. Поэтому возникает необходимость регуляции числа порослей с целью обеспечения нормального роста оставшихся и получения полноценного порослевого древостоя. Применение этого приема приобрело особую актуальность после сплошных рубок лесных массивов во время энергетического кризиса Армении в конце XX века. Значимость искусственной регуляции числа порослевых побегов заключается в усилении роста порослевого поколения для быстрого восстановления функции леса и экологического равновесия среды.

Материал и методика. Для исследования физиологического состояния порослевого поколения дуба крупнопыльничкового (*Quercus macranthera* Fisch. et C.A. Mey. ex Hohen.) были заложены пробные площадки в порубленных лесных массивах Ванадзорского лесничества Гугаркского лесхоза площадью 400 м². Исследуемый лесной массив расположен на восточном склоне Памбакского хребта, крутизна склона 30°, тип ВЗ, почвы – лесные горно-каштановые, растительный покров – луго-степной.

Объектами исследования служили одновозрастные (45–50-летние) порубленные в 1997–1998 гг. дубравы. Для достоверности данных были отобраны пни с примерно одинаковым диаметром, высотой и числом порослей (10–12). В первой декаде мая была произведена регулировка числа порослей на пнях по следующим вариантам: К – контроль, 1 – оставлены одна, 2 – две, 3 – три, 4 – четыре поросли. Для каждого варианта было отобрано 7–8 пней.

Определялись содержание форм воды, интенсивность транспирации, водный дефицит (Гусев, 1960) и активность фотосинтеза – колориметрическим методом (Вознесенский и др., 1965). Определения проводили через 7 дней (Ч7Д) после регулировки порослей и в периодах начала роста (НР), интенсивного роста (ИР) и конца роста (КР). Повторность определений 4–6-кратная.

Обсуждение результатов. Результаты исследований показали, что регулировка числа порослей отражается на фракционном составе воды листьев (рис. 1). Как показывают данные, через неделю после регулировки нагрузки происходит резкое повышение содержания общей воды за счет свободной, тогда как в листьях контрольных порослей изменения не наблюдались. С ходом ростовых процессов меняется фракционный состав воды. В начале роста наблюдается обратная корреляция между числом порослей и содержанием общей и свободной воды. В периоде интенсивного роста разница между опытными вариантами уменьшается, оставаясь выше контроля на 5–6%, что обусловлено интенсификацией физиологических процессов в надземной и подземной сферах. Однако, в конце роста в связи с ослаблением этих процессов опять проявляется сущность порослевой нагрузки.

Показатели водного дефицита порослей (рис. 2) позволяют составить более полное представление о процессах водообмена. Установлено, что физиологическая реакция на нагрузку через 7 дней проявилась повышением водного дефицита. По мере прохождения периодов роста обнаруживается прямая корреляция между числом порослей на пне и водным дефицитом. В периоде бурного роста низкая корнеобеспеченность компенсируется повышением поглотительной способности корней (Казарян, Гезальян, 1968).

Изменение водного режима при порослевой нагрузке носит комплексный характер, что отражается и на транспирации. В этой связи обнаружена обратная связь между оводненностью и транспирацией и прямая – между числом порослей и расходом воды. Можно полагать, что при этом проявляется мезофитность, которая

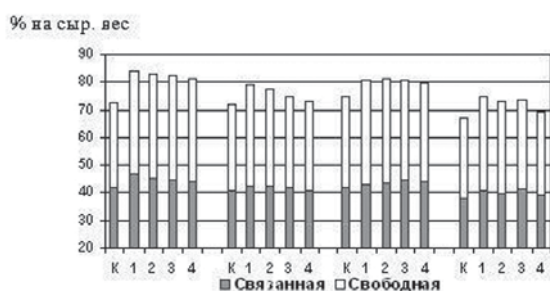


Рис. 1. Динамика изменения свободной и связанной воды после порослевой нагрузки.

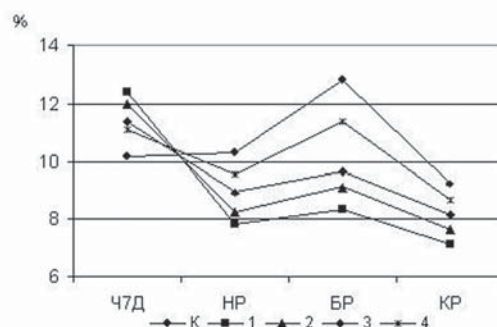


Рис. 2. Изменение водного дефицита после порослевой нагрузки.

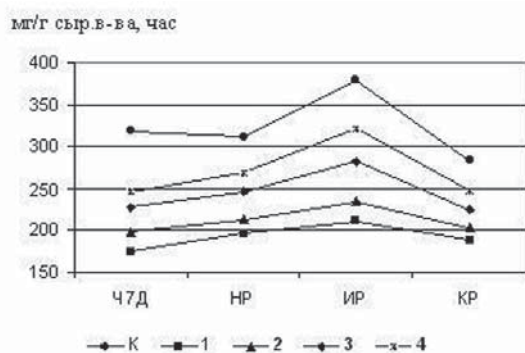


Рис. 3. Изменение интенсивности транспирации после порослевой нагрузки.

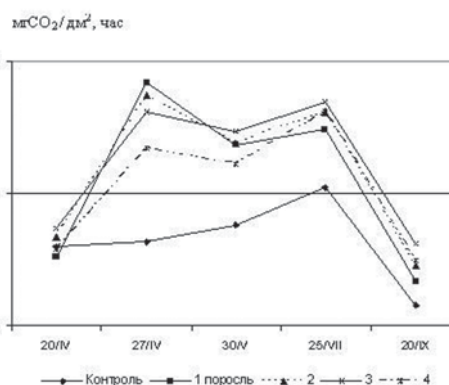


Рис. 4. Интенсивность фотосинтеза порослевых побегов дуба в зависимости от нагрузки.

рассматривается не как приобретенный признак, а как кратковременная физиологическая реакция на нарушение целостности организма (рис. 3).

Известно, что продуктивность использования влаги растениями зависит от соотношения фотосинтеза и транспирации (Рахманина, Насыров, 1969), причем в одних условиях утилизация воды определяется величиной транспирации, а в других – интенсивностью фотосинтеза. Последнее обстоятельство проявилось и в наших опытах при исследовании функциональной активности листьев (рис. 4). Как видно из рисунка 4, спустя 7 дней после регуляции числа порослей происходит резкий скачок ассимиляции CO_2 . Если у контрольных образцов в течение 7 дней кривая фотосинтеза характеризуется как плато, то у пней, имеющих от 1 до 4 порослей этот показатель возрастал соответственно от 1,87 до 1,48 раза. Однако, согласно работе (Казарян, 1969), данный процесс имеет непродолжительный характер, поскольку сокращение надземной массы приводит к частичному отмиранию корней до установления естественной корне-лиственной корреляции.

Следует учесть, что в регуляции этих процессов играет роль не только число порослей, но и фаза вегетации. Это обстоятельство ярко проявилось 25.07., когда опытные объекты вступили в фазу бурного роста, сопровождаемого усилением поглотительной, метаболической функции корней (Казарян и др., 1974; Саркисян, 2007) и функциональной активности листьев.

Полученные данные позволяют заключить, что примененный нами фитотехнический прием регулировки числа порослей вызывает у растений нарушение нормальной жизнедеятельности, приводящее к стрессовой ситуации, преодоление которой осуществляется перестройкой водообмена, изменением интенсивности транспирации и фотосинтеза. В этой связи уместно отметить работу Штоккера (1960), согласно которой ответная реакция организма на неблагоприятное воздействие осуществляется двумя фазами: 1 – фаза реакции, когда имеют место значительные отклонения в метаболизме и физиологических функциях, 2 – фаза реституции, восстановления нарушенных процессов и их стабилизация на новом уровне. В этом аспекте можно утверждать, что в наших опытах фаза реакции проявилась через 7 дней, а реституции – в постепенном выравнивании нарушенных процессов в ходе прохождения периодов роста.

Литература

- Вознесенский В.Л. и др.* Методы исследования фотосинтеза и дыхания растений. – М.–Л., Наука, 1965. – 295 с.
- Гусев Н.А.* Некоторые методы исследования водного режима растений. – Л., ВБО, 1960. – 61 с.
- Казарян В.О., Гезальян М.Г.* Об оводненности неизолированных листьев и ее изменении в зависимости от корнеобеспеченности растений // Докл. АН Арм.ССР, 1968, – Т.46, – №4. – С. 195–199.
- Казарян В.О.* Старение высших растений. – М., Наука, 1969. – 313 с.
- Казарян В.О. и др.* О физиологической природе раннего затухания роста и старения порослевых древостоев / Труды Тбилисского ин-та леса, 1974, – Т.21. – С. 154–171.
- Рахманина К.П., Насыров Ю.С.* Фотосинтез и продуктивность использования влаги растениями аридных районов // В сб. “Общие теоретические проблемы биологической продуктивности” – Л., Наука, 1969. – С.100–102.
- Саркисян К.Ш.* Зеленое кольцо Еревана. – Ереван, 2007. – 160 с.
- Штоккер О.* Физиологические и морфологические изменения в растениях, обусловленные недостатком воды // В сб. “Растения и вода” – М., Наука, 1970. – С. 27–38.

УДК 581.132.03/07

© А.А. Кулиджанян, А.А. Кулиджанян

Влияние высотного градиента на фотосинтетическую деятельность бука восточного

А.А. Кулиджанян¹, А.А. Кулиджанян²

¹Институт ботаники НАН РА, Ереван, Армения
E-mail: haykghulijanyan@yahoo.com

²Лесной научно экспериментальный центр ГНКО Министерства охраны природы РА, Ереван, Армения
E-mail: zikatar-center@yahoo.com

The influence of altitude on the photosynthetic processes of Oriental Hornbeam

H. A. Ghulijanyan, A. H. Ghulijanyan

The influence of altitude on the intensity of photosynthetic processes and on the content of chlorophylls in the leaves of Oriental Hornbeam in Northern Armenia.

It was observed, that the content of chlorophylls in the leaves decreases at each 200m at the altitudes of 1000-1800m, which results in high intensity of photosynthetic process.

The article discusses the relation between the change of light intensity and the altitude and the reaction of Oriental beech to the variation of altitude.

Высота произрастания играет огромную роль в жизни растений. Это объясняется тем, что с высотой над уровнем моря (НУМ) меняются климат и почвенные условия на горных склонах (Гулисашвили, 1956). Из климатических факторов с высотой повышается интенсивность света, скорость ветра, количество осадков, падает температура воздуха и т.д.

Северная Армения является наиболее облесенным регионом республики, отличается сложным рельефом и хорошо выраженной высотной поясностью. Здесь бук восточный (*Fagus orientalis* Lipsky) является одной из основных лесообразующих пород. Его древостои растут от среднего (800 м) до верхнего (2000-2200 м) горного пояса.

В литературе выявлены лесоводственные особенности бука восточного в условиях Северной Армении (Рейнус, 1961). Зависимость же фотосинтетической деятельности этой породы от высоты над уровнем моря осталась вне поле зрения.

Исходя из этого нами изучалось изменение содержания хлорофилла и интенсивности фотосинтеза листьев бука восточного в зависимости от высоты произрастания. Исследования проводились в Ванадзорском лесни-

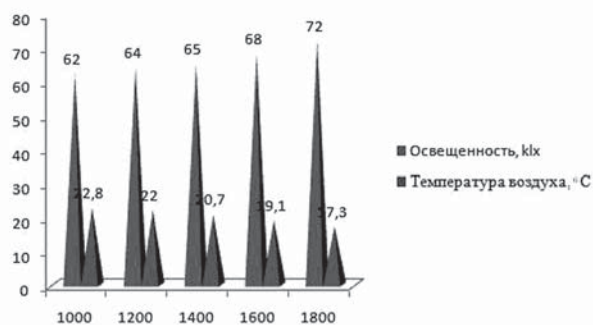


Рис. 1. Изменение освещенности и температуры воздуха букняков по высоте над уровнем моря.

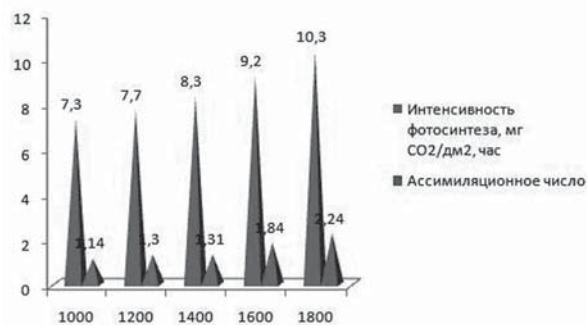


Рис. 2. Интенсивность фотосинтеза бука восточного в различных высотах произрастания.

честве Гугарского лесхоза (Северная Армения). Тип букняк овсяницевоый (*Fagetum festucosum*), склон-северный, куртизна склона 25-35°, сомкнутость насаждений 0.6, бонитет III, состав древостоя чистый, реже присутствуют граб, осина, черешня. Почвы легкие или средние суглинки, среднемощные. Букняк характеризуется отсутствием подлеска и бедностью видового состава травяной растительности, в которой преобладает овсяница горная.

В указанном лесном массиве начиная с 1000 до 1800 м н.у.м., интервалом по высоте 200 м были заложены пробные площадки размером 500 м² в трех повторностях. Интенсивность света определялась люксметром Ю-116, содержание хлорофилла, по Маккинни (Гавриленко и др., 1975), интенсивность фотосинтеза колориметрическим методом (Вознесенская и др., 1965). Параллельно фиксировалась температура воздуха.

Определениями установлено, что с 1000 по 1800 м н.у.м. освещенность букняков увеличивалась на 10klx (это почти соответствует пределу увеличения освещенности на каждый 1000 м, о чем есть сведения в работе (Рейнус, 1961)), а температура воздуха падала на 5.5°C (что опять близко к уровню, описанному в работе (Гулисашвили, 1956)) (рис. 1).

Причем, значительные изменения имели место после высоты 1400 м н.у.м. Можно полагать, что более значительное повышение освещенности на высотах 1600–1800 м связано с увеличением прозрачности воздуха, а снижение температуры воздуха – с усилением скорости ветра, часто достигающей 5 м/сек и больше (в районе исследований в течение года 8 дней скорость ветра превышает 15 м/сек.).

Из данных табл. 1 видно, что при каждом увеличении высоты на 200 м содержание хлорофиллов «а» и «б» закономерно уменьшалось

Аналогичная картина описывается в работах других авторов (Казарян и др., 2007; Насыров, Рахманина, 1961), которые причиной этого явления считают повышение интенсивности света.

В наших исследованиях уменьшение содержания хлорофиллов «а» и «б» при положительном высотном градиенте не носило пропорционального характера. Так, содержание хлорофилла «а» на высоте 1800 м н.у.м., по сравнению с 1000 м, уменьшалось на 30.7, «б» – на 21.6, а их сумма на 28.1%. По высотному градиенту падало также отношение «а» к «б».

В этих процессах существенна роль интенсивности освещения, в связи с чем еще В.Н. Любименко (1910) показал, что при низкой интенсивности света содержание хлорофиллов в листьях увеличивается и наоборот.

С другой стороны в наших опытах изменение содержания зеленых пигментов можно рассматривать как ответную реакцию бука на интенсивность света. Будучи теневыносливой породой бук восточный больше

Таблица 1. Содержание хлорофилла в листьях бука восточного в различных высотах произрастания

| Высота НУМ, м | Хлорофилл, мг/дм ² | | | a/b |
|---------------|-------------------------------|------|------|------|
| | а | б | а+б | |
| 1000 | 4,57 | 1,81 | 6,38 | 2,52 |
| 1200 | 4,18 | 1,73 | 5,91 | 2,41 |
| 1400 | 3,87 | 1,68 | 5,55 | 2,3 |
| 1600 | 3,45 | 1,53 | 4,98 | 2,25 |
| 1800 | 3,17 | 1,42 | 4,59 | 2,24 |

накапливает хлорофилла в условиях низкой и меньше – высокой интенсивности света. В последнем случае повышается фотоустойчивость молекул хлорофилла, которое имеет место у растений, выросших в условиях более высокой интенсивности освещения (Осипова, Ашур, 1963).

Такой подход является приемлемым и для объяснения полученных нами данных в связи с влиянием высотного фактора.

Конечно, снижение содержания зеленых пигментов в условиях высотного градиента связывается со снижением температуры среды (Насыров, Рахманина, 1961), однако в наших опытах ее уровень не опускается настолько, чтобы вызвать серьезные сдвиги в синтезе хлорофилла.

Изменения в содержании зеленых пигментов обратно коррелировали с их функциональной активностью. Оказалось, что с повышением высоты произрастания активировался фотосинтез бука (рис. 2).

Данные рис. 2 показывают, что повышение высоты НУМ положительно отражалось на ассимиляции CO_2 листьями бука восточного. Причем темпы изменения интенсивности фотосинтеза по высоте увеличивались с максимумом при переходе от 1600 м н.у.м. к 1800 м.

Согласно литературным данным, в результате повышения высоты НУМ усиливается поток ФАР (Лархер, 1978), снижается температурный оптимум фотосинтеза, увеличивается диффузионная проводимость устьиц, продлевается период их открытости в течении дня (Körner, Mayr, 1980), что приводит к активации фотосинтеза в условиях низкого парциального давления CO_2 (Кернер, 1988). Несомненно, эти явления имели место также в наших опытах, в ходе которых выявилось, что уменьшение содержания хлорофилла в листьях компенсировалось повышением его «работоспособности». Наглядным доказательством этого является возрастание ассимиляционного числа, которое на высоте 1800 м н.у.м. почти в два раза было больше, чем на высоте 1000 м н.у.м.

Рассмотрение экспериментальных данных в целом дает возможность заключить, что бук восточный четко реагирует на высотный фактор, через который меняется интенсивность освещения насаждений. В сфере фотосинтетической деятельности эта реакция проявляется снижением содержания зеленых пигментов в листьях по высотному градиенту, что компенсируется повышением их фотосинтетической функции. Можно полагать что, эти изменения отражают приспособление фотосинтетического аппарата бука восточного к комплексу факторов данного высотного пояса.

Литература

- Вознесенский В.Л., Заленский О.В., Семихатова О.А.* Методы исследования фотосинтеза и дыхания растений. – М.–Л.: Наука, 1965. – 305 с.
- Гавриленко В.Ф., Ладыгина М.Е., Хандабина Л.М.* Большой практикум по физиологии растений. – М.: Высшая школа, 1975. – 392 с.
- Гулисашвили В.З.* Горное лесоводство. – М.–Л.: Гослесбумиздат, 1956. – 954 с.
- Казарян В.В. и др.* Функциональная активность и углеродный обмен в хвое можжевельников остаточных лесов Севанского бассейна // Изв. Гос. аграр. ун-та Армении, 2007. – № 3. – С. 29–31.
- Кернер Х.* Экофизиологические исследования растений по высотному градиенту в различных высокогорных регионах // Мат. межд. симп. «Экология высокогорий». – Тбилиси: Мецниереба, 1988. – С. 27–38.
- Лархер В.* Экология растений. – М.: Мир, 1978. – 384 с.
- Любименко В.Н.* Содержание хлорофилла в хлорофилловом зерне и энергия фотосинтеза // Тр. СПб об-ва естествоисп. 1910. – Т. 41. – Вып. 1–2. – С. 3–266.
- Насыров Ю.С., Рахманина К.П.* Фотосинтез и водный режим растений Гиссарского высокогорья // Тез. докл. II совещ. по вопр. изучения и освоения флоры и растительности высокогорий. – Л., 1961. – С. 107.
- Осипова О.П., Ашур Н.И.* Фотоустойчивость и функция фотосинтетического аппарата растений // «Проблемы экологии и физиологии лесных растений» Сб. посвящ. памяти член-корр. АН СССР, проф. Л.А. Иванова. – Л., 1963. – С. 30–50
- Рейнус Р.М.* Углеродный обмен растений на разных высотах над уровнем моря // Тез. докл. совещ. по вопр. изучения и освоения флоры и растительности высокогорий. – Л., 1961. – С. 105–106.
- Ярошенко Г.Д.* Буковые леса Армении. – Ереван: Изд. АН АрмССР, 1962. – 178 с.
- Körner Ch., Mayr R.* Stomatal behaviour in alpine plant communities between 600 and 2600 metres above sea level // Plants and their atmospheric environment. Oxford ets., 1980. – P. 205–218.

УДК 582*47; 581*132; 57*047

© И.Л. Милютина, Н.Е. Судачкова, Л.И. Романова

Изменение содержания фотосинтетических пигментов в хвое *Picea obovata*, *Larix sibirica*, *Pinus sylvestris* и *Pinus sibirica* в зависимости от густоты насаждения**И.Л. Милютина, Н.Е. Судачкова, Л.И. Романова**

Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН, Красноярск, Россия

E-mail: biochem@ksc.krasn.ru

The change of photosynthetic pigments content in needles of *Picea obovata*, *Larix sibirica*, *Pinus sylvestris* and *Pinus sibirica* depending on various stand density

I.L. Milyutina, N.E. Sudachkova, L.I. Romanova

The morphometric parameters and seasonal dynamics of chlorophylls and carotenoids content in the needles of 26-aged trees of *Picea obovata*, *Larix sibirica*, *Pinus sylvestris* and *Pinus sibirica* from plantation with different initial densities (0.5 and 128 th./h) located in south taiga zone of Central Siberia were studied. It was shown that high stand density greatly effected on growth and photosynthetic pigments content in the needles of most light-requiring species - *Pinus sylvestris*, the stand density least influenced on the most shade-enduring species - *Pinus sibirica*. The change of dynamics of pigments concentration in the needles during vegetative period is species-specific and slowly depended on stand density.

Продуктивность лесных насаждений в большой степени зависит от действия неблагоприятных факторов среды. На формирование древостоев помимо абиотических и антропогенных стрессов всегда оказывают значительное влияние конкурентные взаимоотношения между отдельными особями в древостое, приводящие к естественному изреживанию насаждений (Piutti, Cescatti, 1997). В связи с необходимостью искусственного лесовозобновления представляется важным изучение роста и метаболизма деревьев в одновозрастных разногустотных фитоценозах (Бузыкин и др., 2002; Anninen, Makeld, 2000). Интенсивность конкурентных взаимоотношений между растениями определяется начальной густотой посадки: чем она выше, тем раньше происходит развитие конкурентных отношений, негативно влияющих на скорость роста и накопление биомассы. Продуктивность растений во многом определяется эффективностью фотосинтеза, поэтому интересно оценить влияние густоты насаждения на концентрацию основных фотосинтетических пигментов – хлорофиллов и каротиноидов в хвое четырех хозяйственно ценных сибирских видов хвойных.

Объектами исследования служили 26-летние культуры ели сибирской (*Picea obovata* Ledeb.), лиственницы сибирской (*Larix sibirica* L.), сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) и сосны сибирской (кедра сибирского) (*Pinus sibirica* Du Tour), заложенные в подзоне южной тайги Средней Сибири в Большемуртинском лесхозе Красноярского края на серых лесных почвах в однородных лесорастительных условиях с начальной густотой 0.5 и 128 тыс. экз. га⁻¹ (Бузыкин и др., 2002).

В течение вегетационного сезона четыре раза с интервалом в 1 месяц проводился отбор образцов однолетней хвои из средней части кроны 5 деревьев. Из собранной свежей хвои готовили средние образцы, из которых отбирались навески для определения содержания хлорофиллов и каротиноидов (Шлык, 1971). Все анализы проводили не менее чем в трех биологических повторностях. Результаты рассчитывали по коэффициентам на единицу абсолютно сухого вещества хвои (Methods in ., 1993).

Таблица 1. Морфометрические характеристики деревьев разных видов хвойных из насаждений различной густоты

| Параметр | Густота, экз. га ⁻¹ | Ель | Лиственница | Сосна | Кедр |
|--|--------------------------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| Диаметр корневой шейки, см | 0,5 тыс. | 15,4± 0,4 | 23,8± 0,5 | 28,8±1,3 | 17,9±0,9 |
| | 128 тыс. | 10,3± 0,2 | 16,7± 0,1 | 6,3±0,8 | 5,9±0,7 |
| Длина однолетней хвои (брахибластов), см | 0,5 тыс. | 9,7± 0,2 | 11,4± 0,2 | 7,5 ± 0,2 | 11,5 ± 0,1 |
| | 128 тыс. | 4,8± 0,1 | 6,4± 0,5 | 5,9 ± 0,1 | 9,5 ± 0,1 |
| Масса 100 шт. хвоинок, г | 0,5 тыс. | 0,97± 0,02 | 0,31± 0,01 | 6,55 ± 0,02 | 5,80 ± 0,01 |
| | 128 тыс. | 0,32± 0,01 | 0,18± 0,01 | 2,93 ± 0,01 | 3,01 ± 0,01 |

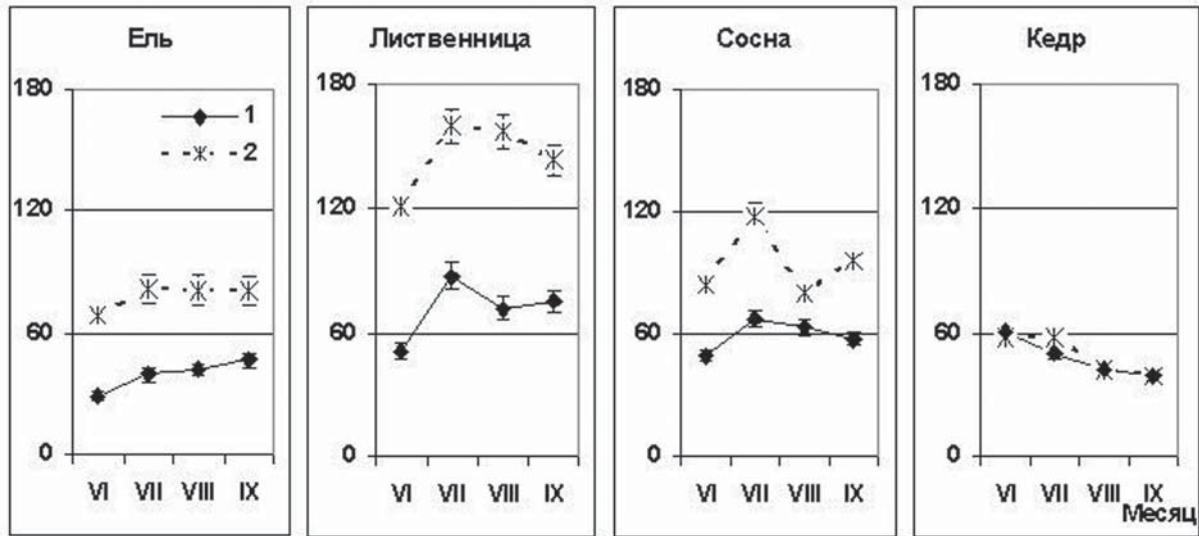


Рис. 1. Содержание общего хлорофилла в хвое разных видов хвойных, mg g^{-1} а.с.м. хвои. 1 – густота 0.5 тыс. экз. га^{-1} , 2 – густота 128 тыс. экз. га^{-1}

Древесные растения в условиях высокополнотного насаждения испытывают недостаток в основных ресурсах, необходимых для нормального протекания физиологических процессов. Для сеянцев дугласии, растущих при разной степени загущенности, показано, что низкогустотные сеянцы получают в 10 раз больше фотосинтетически активной радиации, их водный потенциал был на три бара ниже, а дневная температура на 3 градуса ниже по сравнению с загущенными сеянцами (Timmis, Tanaka, 1976).

Деревья ели сибирской, лиственницы сибирской, сосны обыкновенной и кедр сибирского в посадках повышенной густоты, растущие в условиях жесткой конкуренции, имеют сниженные морфометрические параметры (табл. 1). Наименьшие различия, связанные с накоплением фитомассы, отмечены у кедр, наибольшие – у сосны, длина хвои у обоих видов сосен менее подвержена изменениям по сравнению с елью и лиственницей.

Содержание хлорофилла практически не отличается в хвое деревьев кедр в посадках разной густоты в течение всего вегетационного сезона, таким образом, из четырех изученных видов кедр, обладающий лучшей теневыносливостью, практически не ощущает отрицательного воздействия загущенности насаждения (рис.

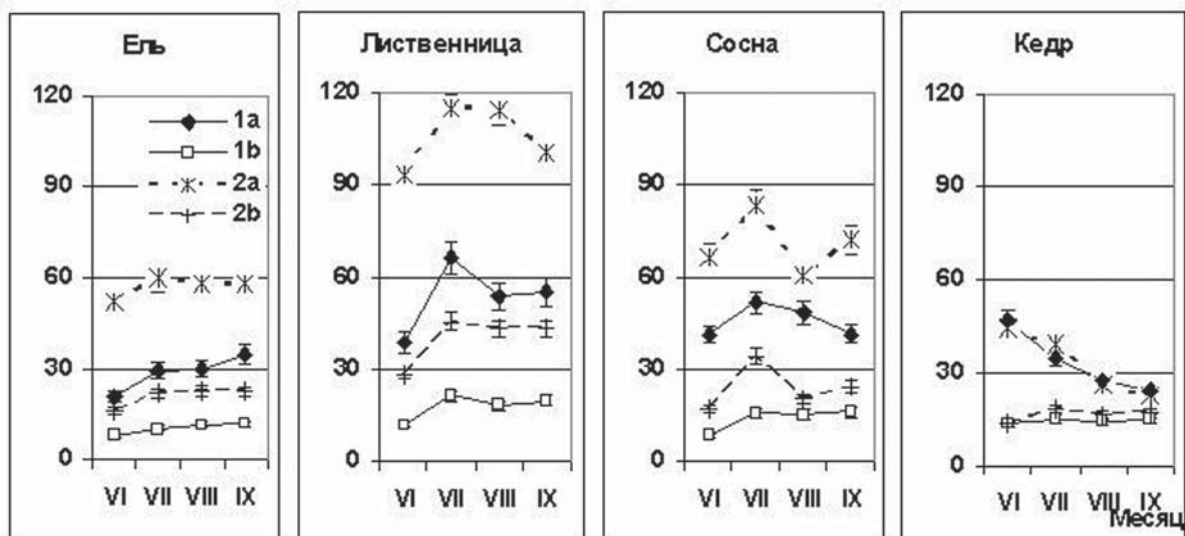


Рис. 2. Содержание хлорофиллов а и б в хвое разных видов хвойных, mg g^{-1} а.с.м. хвои. 1 – густота 0.5 тыс. экз. га^{-1} , 2 – густота 128 тыс. экз. га^{-1} , а – хлорофилл а, б – хлорофилл б.

Таблица 2. Средние за сезон значения отношений в хвое разных видов хвойных из насаждений различной густоты

| Отношение | Хлорофиллы а:б | | Общий хлорофилл: каротиноиды | |
|--------------------------------|----------------|-----------|------------------------------|------------|
| | 0,5 тыс. | 128 тыс. | 0,5 тыс. | 128 тыс. |
| Густота, экз. га ⁻¹ | 0,5 тыс. | 128 тыс. | 0,5 тыс. | 128 тыс. |
| Ель | 2.7 ± 0.1 | 2.8 ± 0.2 | 19.2 ± 0.3 | 19.4 ± 0.4 |
| Лиственница | 3.0 ± 0.1 | 2.7 ± 0.2 | 18.9 ± 0.8 | 18.4 ± 0.9 |
| Сосна | 3.5 ± 0.5 | 3.1 ± 0.3 | 19.9 ± 0.5 | 18.4 ± 0.6 |
| Кедр | 2.3 ± 0.4 | 2.1 ± 0.4 | 14.5 ± 1.0 | 14.7 ± 0.8 |

1). Густота насаждений вызывает наибольшие различия в концентрации хлорофилла в хвое деревьев лиственницы, при этом для лиственницы характерно и самое высокое абсолютное содержание хлорофилла, что может быть обусловлено ее листопадностью. Динамика изменения концентрации хлорофилла, по-видимому, является видоспецифичной и слабо зависит от степени густоты насаждения.

Различия в содержании хлорофилла в хвое деревьев кедра в посадках разной густоты невелики и не превышают в течение вегетационного периода 15%. В хвое деревьев других видов из загущенных насаждений концентрация хлорофилла значительно выше: у сосны – на 25–75%, у лиственницы – на 80–140%, у ели – на 75–135%. Кроме изменения общего содержания хлорофилла, происходит изменение концентраций и соотношения хлорофиллов а и б. Сравнение концентраций хлорофиллов а и б показывает, что у всех видов (кроме кедра) различия в содержании хлорофилла б выше по сравнению с хлорофиллом а (рис. 2).

Величина отношения хлорофиллов а:б видоспецифична: она выше у светолюбивых сосны и лиственницы и ниже у теневыносливых ели и кедра. При снижении светового потока в высокогустотных посадках отмечается некоторое уменьшение этого показателя за счет роста доли хлорофилла б в общем содержании хлорофилла, однако различия недостоверны (табл. 2).

Содержание хлорофиллов в наибольшей степени зависит от уровня освещенности ассимилирующих органов и общей теневыносливости растений. Известно, что для теневыносливых растений свойственно высокое удельное содержание хлорофиллов при одновременном низком уровне в соотношении хлорофиллов а и б (около 2,5-2,9), в то время как для солнцелюбивых растений его значение около 3,2-4 (Lichtenthaler, 1987). Снижение уровня данного соотношения происходит, в основном, за счет возрастания доли хлорофилла б, роль которого, как дополнительного пигмента, возрастает при неблагоприятных условиях. В нашем случае затененность хвои у деревьев в густом насаждении приводит к повышенной концентрации хлорофилла б по сравнению со свободно растущими, и, как следствие, к уменьшению показателя отношения а:б. Уменьшения величины показателя а:б не наблюдается только у ели за счет аномально высокого его значения в первый срок отбора образцов.

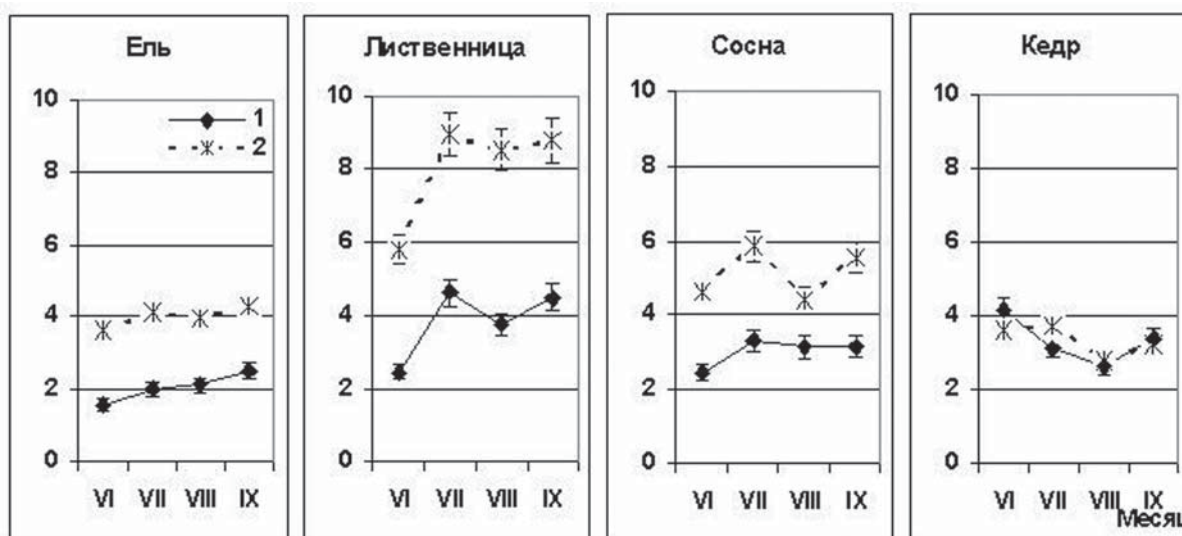


Рис. 3. Содержание каротиноидов в хвое разных видов хвойных, мг г⁻¹ а.с.м. хвои.
1 – густота 0.5 тыс. экз. га⁻¹, 2 – густота 128 тыс. экз. га⁻¹

Повышение уровня содержания хлорофиллов и в большей степени хлорофилла б может являться общей адаптивной реакцией на изменение интенсивности светового потока, поскольку сходный эффект был зафиксирован при прореживании насаждений ели, причем чем большей густоты было исходное насаждение, тем отчетливее была ответная реакция (Skudiene, 2001).

Все особенности динамики содержания хлорофилла наблюдаются и при анализе изменений содержания каротиноидов – практическое отсутствие различий в концентрации и ее динамике в течение вегетации у кедра, максимальная абсолютная концентрация при максимальном уровне различий между хвоей деревьев из посадок разной густоты у лиственницы, видоспецифичный тип динамики за период наблюдения (рис. 3). Несмотря на это, значение отношения содержания общего хлорофилла к содержанию каротиноидов изменяется существенно. Во-первых, величина этого показателя у кедров на 20% ниже по сравнению с другими видами, во-вторых, у сосны с ростом густоты насаждения она достоверно снижается (табл. 2).

Каротиноиды являются дополнительными светособирающими пигментами в сине-зеленой области светового потока, который способен глубже проникать в крону, что очень важно для обеспечения процесса фотосинтеза в высокогустотных посадках.

Адаптация светолюбивых видов и видов со слабой теневыносливостью к росту и развитию в условиях ограничения световой иррадиации, по-видимому, включает повышение концентраций основных и дополнительных фотосинтетических пигментов. Более высокие концентрации хлорофиллов а и б и каротиноидов, а также величин отношений хлорофиллов а к б и каротиноидов к общему хлорофиллу отмечены в освещенной хвое ели европейской (обладающей средней теневыносливостью) по сравнению с затененной хвоей (Bertamini et al, 2006).

Таким образом, загущенность насаждения в наименьшей степени влияет на продукционные параметры и содержание хлорофиллов и каротиноидов в хвое кедров сибирского как самого теневыносливого вида, в наибольшей степени – на те же характеристики сосны обыкновенной как самого светолюбивого вида. При этом все изученные виды: сосна обыкновенная, кедр сибирский, лиственница сибирская и ель сибирская имеют специфичную динамику изменения концентрации пигментов в течение периода вегетации, практически не зависящую от степени загущенности насаждения.

Работа поддержана РФФИ (№ 07-04-00199)

Литература

- Бузыкин А.И., Пшеничникова Л.С., Суховольский В.Г. Густота и продуктивность древесных ценозов. – Новосибирск: Наука, 2002. – 153 с.
- Шлык А. А. Определение хлорофиллов и каротиноидов в экстрактах зеленых листьев // Биохимические методы в физиологии растений. – М., 1971. – С. 154–170.
- Anninen P., Makela A. Needle and stem wood production in Scots pine (*Pinus sylvestris*) trees of different age, size and competitive status // Tree Physiology. 2000. – V. 20. – № 8. – P. 527–533.
- Bertamini M., Muthuchelian K., Nedunchezian N. Shade effect alters leaf pigments and photosynthetic responses in Norway spruce (*Picea abies* L.) grown under field conditions // Photosynthetica. 2006. – V. 44. – № 2. – P. 227–234.
- Lichtenthaler H.K. Chlorophyll a and carotenoids: pigments of photosynthetic biomembranes. In: Plant Cell Membranes. Methods in Enzymology. 1987. – V. 148. – P. 350–382.
- Methods in Comparative Plant Ecology – A Laboratory Manual. Ed. by GAF Hendry & JP Grime. Chapman & Hall, 1993. – P.148–152.
- Piutti E., Cescatti A. A quantitative analysis of the interactions between climatic response and intraspecific competition in European beech // Can. J. For. Res. 1997. – V. 27. – P. 277–284.
- Skudiene L. Quantitative changes in aminoacid proline and chlorophyll in the needles of *Picea abies* Karst. (L.) during stress and adaptation // Biologija. 2001. – № 2. – P. 54–56.
- Timmis R., Tanaka Y. Effects of Container Density and Plant Water Stress on Growth and Cold Hardiness of Douglas-fir Seedlings // Forest Science. 1976. – V. 22. – № 2. – P. 167–172.

УДК 634.11:581.1

© О.А. Опалко

Изучение водоудерживающей способности и степени восстановления тургора листьев представителей рода *Malus* Mill.

О.А. Опалко

Национальный дендрологический парк «Софиевка» НАН Украины; г. Умань, Украина

E-mail: opalko_o@ukr.net

Study of the capability to retain water and to restore turgor leaves representatives of the genus *Malus* Mill.

О.А. Opalko

Genotype specificity of the resistance of various representatives of the genus *Malus* to dehydration and the capability to restore turgor without clear dependence of these indicators with initial water content, threshold dehydration point and speed of water return when cut leaves wilt were recorded. The highest level of turgor restoring was observed after 35 % of water loss under *M. baccata* leaf reparation, *M. hissarica* leaves were the slowest to lose water.

Вода – важный экологический фактор, лимитирующий рост и развитие растений. Она необходима для поддержания структурной целостности биологических молекул и, как следствие, клеток, тканей и всего организма. Физиологическое значение воды определяется многими ее свойствами. Она является растворителем питательных веществ и средой, в которой происходит передвижение и обмен веществ, а ее высокая теплоемкость способствует стабилизации температуры растения (Двораковский, 1983; Кушниренко, 1975). От обеспеченности водой зависит также зимостойкость и долговечность растений, что важно при выборе пород для выращивания в условиях недостаточного увлажнения (Кушниренко, 1975).

Большое значение для жизнедеятельности растений имеет и влажность воздуха (Двораковский, 1983; Куян, 1998). При оптимальной влажности воздуха (60–80 %) ослабевает транспирация, уменьшается испарение воды поверхностью почвы, создаются благоприятные условия для роста побегов и плодов, при низкой (15–30%) — усиливаются процессы транспирации, ослабевает рост и снижается производительность, особенно влаголюбивых культур (Куян, 1998).

Однако в процессе роста и развития растения периодически подвергаются влиянию засухи. Это явление в почве и атмосфере, возникающее при длительном отсутствии осадков, высоких температурах воздуха в сочетании с повышенным испарением, приводящее к нарушению водного баланса растений (Двораковский, 1983; Ліпінський, 2003). Засуха является комплексом условий окружающей среды, вызывающих внутренний дефицит воды в растении, который препятствует нормальному протеканию физиологических процессов и приводит к ослаблению роста и даже гибели растений от обезвоживания (Косенко, 2002).

Засухоустойчивость растений имеет большое значение в зоне недостаточного и неустойчивого увлажнения с частыми засухами и неравномерным распределением осадков в течение сезона. Засухоустойчивыми считают растения, способные в процессе онтогенеза приспосабливаться к действию засухи и осуществлять в таких условиях рост, развитие и возобновление благодаря наличию свойств, возникших в процессе филогенеза под

Таблица 1. Устойчивость листьев генотипов рода *Malus* к обезвоживанию

| Вид, разновидность, форма | Количество воды в листьях до завядания, % на СВ | Время 35% обезвоживания, ч. | Граничная точка обезвоживания с полным восстановлением тургора, % |
|---|---|-----------------------------|---|
| <i>M. baccata</i> | 59,56 | 12,2 | 20 |
| <i>M. baccata</i> <i>var. sachalinensis</i> | 55,11 | 9,7 | 15 |
| <i>M. halliana</i> | 60,40 | 9,0 | 20 |
| <i>M. hissarica</i> | 57,25 | 18,1 | 20 |
| <i>M. prunifolia</i> <i>var. Rinki</i> <i>f. fastigiata bifera</i> | 56,34 | 13,3 | 10 |

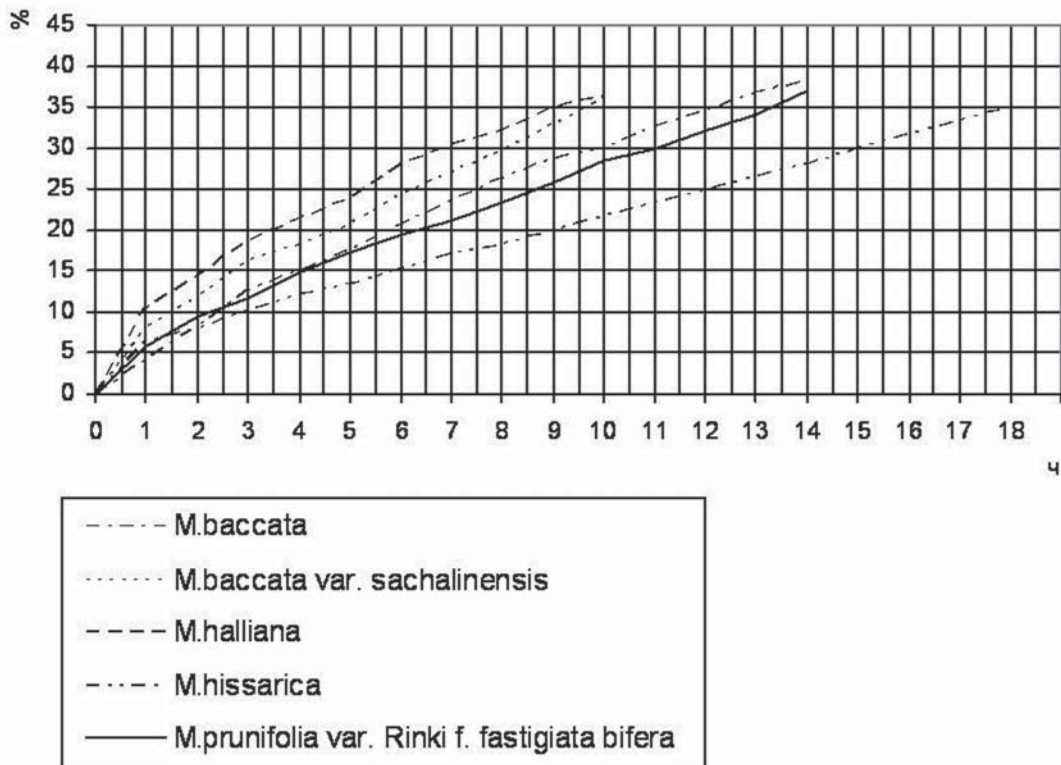


Рис. 1. Динамика потери воды листьями представителей рода *Malus* в процессе обезвоживания.

Таблица 2. Восстановление тургора листовыми пластинками генотипов рода *Malus* при разных уровнях потери воды, %.

| Вид, разновидность, форма | Уровень потери воды листьями, % | | | | | |
|--|---------------------------------|--------|--------|-------|-------|-------|
| | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 |
| <i>M. baccata</i> | – | – | 100,00 | 98,90 | 96,33 | 90,00 |
| <i>M. baccata var. sachalinensis</i> | – | 100,00 | 99,17 | 98,61 | 89,38 | 84,00 |
| <i>M. halliana</i> | – | – | 100,00 | 99,29 | 85,71 | 73,00 |
| <i>M. hissarica</i> | – | – | 100,00 | 98,48 | 86,25 | 76,36 |
| <i>M. prunifolia var. Rinki f. fastigiata bifera</i> | 100,00 | 98,96 | 97,14 | 94,38 | 93,06 | 75,00 |

воздействием условий существования и природного отбора. Возможности растений преодолеть значительный водный стресс тем больше, чем выше их способность избегать высыхания и чем больше может обезвоживаться без губительных последствий протоплазма клеток (Генкель, 1982; Кушниренко, 1962; 1975; 1986). Засухоустойчивость древесных растений обусловлена двумя группами факторов: структурными (корневая система, стебли и ведущая система листков) и протоплазматическими. Если структурные факторы замедляют процесс отдачи воды растением, то степень обезвоживания, которую может выдержать протоплазма, является тем конечным фактором, который определяет окончательную засухоустойчивость растений (Косенко, 2002).

Засуха всегда начинается как атмосферная, которая возможна и при отсутствии почвенной (Двораковский, 1983). При этом одним из важных элементов засухоустойчивости растения является водоудерживающая способность его листьев и способность восстанавливать тургор в конце увядания. Водоудерживающая способность и степень восстановления тургора может служить сравнительной характеристикой засухоустойчивости растений. При этом учитывается способность листьев удерживать воду, время, в течение которого произошла отдача определенного ее количества, способность восстанавливать тургор в конце увядания, а также точка обезвоживания, при которой происходит полное восстановление тургора листьев (Лишук, 1980; Опалко, Опалко, 2004).

Наши исследования проведены на 20–23-летних деревьях различных генотипов рода *Malus* Mill., растущих в Национальном дендропарке „Софиевка” НАН Украины: *M. baccata* (L.) Borkh., *M. baccata* (L.) Borkh. var.

sachalinensis Kom., *M. halliana* Koehne, *M. hissarica* S. Kudr., *M. prunifolia* (Willd.) Borkh. var. *Rinki* (Koidz.) Rehd. f. *fastigiata bifera* (Dieck) Al. Teod. Листья для анализа заготавливали утром и немедленно взвешивали (при полном естественном насыщении влагой). В процессе увядания листья повторно взвешивали через каждый час вплоть до достижения 35 % потери воды в расчете на сырое вещество. Устанавливали предельную точку обезвоживания, при которой листья сохраняют способность к полному восстановлению тургора, а также процент листьев способных восстанавливать тургор после 35 % потери воды. Для оценивания способности восстанавливать тургор обезвоженные листья помещали между двумя влажными листками фильтровальной бумаги на 8–12 часов, после чего в неповрежденных листьях тургор восстанавливался. Полное восстановление тургора листовых пластинок фиксировали, если после насыщения увядших листьев водой, у них не было заметно признаков отмирания или увядания.

Листья всех изученных в опыте представителей рода *Malus* достигали 35-процентного уровня потери воды в течение 9–18 часов (табл. 1). Наиболее быстро испаряли воду листья *M. halliana*, которые потеряли 35 % воды за 9 часов. Всего на 40 минут больше понадобилось для этого листьям *M. baccata* var. *sachalinensis*, тогда как листья *M. baccata* испаряли 35% воды за 12,2 ч, а *M. prunifolia* var. *Rinki f. fastigiata bifera* — 13,3 ч. Наиболее медленно испаряли воду листья *M. hissarica* и достигали 35-процентного обезвоживания за 18,1 ч. Несмотря на то, что по содержанию воды в листьях до завядания изученные генотипы мало различались между собой (от 55,1 до 60,4% на сухое вещество), разница во времени 35% обезвоживания была достаточно большой (от 9 до 18,1 ч.).

При этом листья всех генотипов яблони наиболее быстро испаряли воду на протяжении первого часа исследования (рис. 1). За это время листья *M. halliana* потеряли больше 10% воды, что было самым высоким показателем. Наиболее медленно испаряли воду в первый час опыта листья *M. baccata*, они потеряли 4,25% воды. У остальных генотипов яблони количество испарившейся за это же время воды составляло от 5,76 до 7,98%.

В последующие часы опыта скорость потери воды листьями большинства видов яблони заметно снизилась. Снижение скорости испарения воды листьями после первого часа опыта наиболее заметным было у *M. hissarica* — от 6,41% в первый час до 1–2% в последующие часы. У *M. baccata*, скорость потери воды листьями оставалась на уровне 4% в час на протяжении первых трех часов, после чего снизилась до 2–3% в час.

Предельная точка обезвоживания с полным возобновлением тургора наиболее низкой была у *M. prunifolia* var. *Rinki f. fastigiata bifera*. Ее листья оставались полностью неповрежденными только при 10% потере воды. Полностью восстанавливали тургор после 15% потери воды листья *M. baccata* var. *sachalinensis*. У остальных генотипов предельной точкой обезвоживания листьев с полным восстановлением тургора была 20% потери воды.

С увеличением процента потери воды листьями соответственно уменьшался процент листовых пластинок, у которых восстанавливался тургор после насыщения водой (табл. 2). При 20 и 25% обезвоживании листья всех генотипов, за исключением *M. prunifolia* var. *Rinki f. fastigiata bifera*, восстанавливали тургор на 98,5–100%, тогда как 30% потери воды увеличила количество листьев с необратимыми изменениями до 3,7–14,3%.

Потеря 35% воды вызывала необратимые изменения у 10–27% листьев. От потери такого количества воды менее всего пострадали листья *M. baccata* (восстановило тургор 90% листьев), немного сильнее — *M. baccata* var. *sachalinensis* (восстановило тургор 84% листьев). Показатели восстановления тургора листьев после 35% обезвоживания у остальных генотипов были близкими. При этом наименьшим этот показатель был у *M. halliana* — 73%.

Среди изученных генотипов яблони лучше адаптированными к условиям засухи можно считать листья *M. hissarica*, наиболее медленно испарявшие воду во время увядания, и *M. baccata*, лучше восстанавливавшие тургор после насыщения водой.

Литература

Генкель П.А. Физиология жаро- и засухоустойчивости растений. — М.: Наука, 1982. — 280 с.

Двораковский М.С. Экология растений. — М.: Высшая школа, 1983. — 190 с.

Косенко І.С. Ліщини в Україні. — Київ: Академперіодика, 2002. — 266 с.

Кушниренко М.Д. Водный режим и засухоустойчивость плодовых растений. — Кишинев: Штиинца, 1962. — 48 с.

Кушниренко М.Д. Экспресс-методы диагностики жаро-, засухоустойчивости и сроков полива растений /

Кушниренко М.Д. и др. — Кишинев: Штиинца, 1986. — 38 с.

Кушниренко М.Д. Физиология водообмена и засухоустойчивости плодовых растений. — Кишинев: Штиинца, 1975. — 216 с.

Куюн В.Г. Плодівництво. — Київ: Аграрна наука, 1998. — 472 с.

Ліпінський В.М. Клімат України / В.М. Ліпінський, В.А. Дячук, В.М. Бабіченко [та ін.]; за ред. В.М. Ліпінського, В.А. Дячука, В.М. Бабіченка. — Київ: В-во Раєвського, 2003. — 343 с.

Лицук А.И. Определение водоудерживающей способности и стойкости к обезвоживанию листьев и побегов // Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под. ред. Г.А. Лобанова. – Мичуринск, 1980. – С. 473–476.

Опалко О.А., Опалко А.І. Тургорвідновлювальна здатність листя різних генотипів роду *Malus* Mill. // Вісник Уманського державного аграрного університету. 2004. – № 1–2. – С. 75–78.

УДК: 582.632.2: 574.3 : 581.57

© С.В. Роговский

К вопросу об уровнях стрессовых ситуаций в естественных и интродукционных популяциях древесных растений

С.В. Роговский

Белоцерковский национальный аграрный университет, г. Белая Церковь, Украина
E-mail: rogovskysv@mail.ru

Regarding the Levels of Stress situation in natural and introduction Population of Wood Plants S.V. Rogovskyi

The differences and gradation of stress situation levels are analyzed on the example of introductory plant population of *Aesculus hippocastanum* L. and in the natural population of *Quercus robur* L. Systematization for interrelation of adaptation forms and intraspecific variation mutability influenced by different intensity stress situations is being done. Five levels of stress situations, depending on intensity and durability of the stress factor influence on the population, are offered: uneasiness, alarm, breakdown, crisis, catastrophe. Reasons and consequences for each level are being investigated.

Стресс – это необходимый и обязательный компонент жизнедеятельности, обусловленный большим количеством причинных факторов (информационных сигналов разной природы). Он формирует потребность организма в перестройке (Буллах, 2003).

Г. Селье (1977) считал, что стресс (или общий адаптационный синдром) – это неспецифическая реакция организма на любое требование к нему и выделил три стадии стрессовой реакции: тревога, адаптация, истощение. В.А. Шевченко (1992) стресс понимает как стадию сворачивания информации. Чем сильнее стресс, тем быстрее происходит процесс сворачивания, и объясняет это тем, что любые живые организмы на разных уровнях своей организации в экстремальных условиях теряют индивидуальные и видовые черты, сохраняя наиболее важные – те, которые обеспечивают их выживание. По мнению П.Е. Буллаха, стресс – это реакция, в результате которой система сохраняет свою целостность в условиях влияния чужеродной информации. При этом возможны любые жертвы, в том числе и изменения внутренней среды, то есть, система не стремится сохранить свой гомеостаз. Стресс и адаптация свойственны как отдельному организму, так и популяции в целом. Термин «адаптация» в современной научной литературе понимают очень широко. Согласно наиболее распространенному мнению любые изменения в организме, который находится в неоптимальных условиях, считаются адаптивными. Существует множество определений этого понятия, в зависимости от критериев, исходя из которых выносилось определение (Жученко, 1980, 1988; Креславский, 1993). Адаптация может рассматриваться на разных уровнях организации биосистемы. Если для отдельных особей вида определяющей является онтогенетическая адаптация, то для популяции – популяционная адаптация, которая предполагает не только приспособление организмов к неоптимальным условиям внешней среды, но и генотипическую трансформацию данной популяции, которая обеспечивает стабильное существование, сохранение и воспроизводство в следующих поколениях особей, стойких к неоптимальным условиям внешней среды (Жученко, 1988). С точки зрения информационно-энергетической теории адаптация имеет физическую основу и рассматривается как процесс резонансного взаимодействия организма (популяции) и информационных сигналов. При этом создается специализированная, устойчивая, стабильная, адаптированная структура, признаком которой является высокая экономичность существования. При изучении стрессовых ситуаций в популяциях важно установить взаимосвязь между интенсивностью, длительностью, внезапностью воздействия стресс-фактора и адаптивным ответом популяции.

Таблица 1. Уровни стрессовых ситуаций в популяциях высших растений и соответствующие адаптивные реакции и формы изменчивости

| Уровень стрессовой ситуации | Характеристика стресса | Характеристика адаптивной реакции | Форма изменчивости |
|-------------------------------|--|---|---|
| I Вспышка (предупреждение) | Временное непродолжительное нарушение равновесия между организмом и внешней средой в пределах нормы реакции | Быстрая онтогенетическая адаптация растительных организмов, корреляция функций без потери гомеостаза | Индивидуальная и групповая модификационная изменчивость с фенотипической реакцией или без неё |
| II Тревога | Незначительное, но постоянно действующее нарушение равновесия между организмом и средой в пределах нормы реакции, с последующей нормализацией гомеостаза | Онтогенетическая и постепенная популяционная адаптация за счет отбора и размножения растений, стойких к данному стресс-фактору | Индивидуальная модификационная и генотипическая изменчивость в результате эволюции популяции и длительного природного отбора генотипов, наиболее приспособленных к произрастанию в изменившихся условиях. |
| III Авария | Кратковременное, внезапное, интенсивное нарушение равновесия между организмом и внешней средой, сопровождающееся временным нарушением гомеостаза | Аварийная адаптация за счет временной потери органов и функций, постепенная их репарация до полного восстановления гомеостаза.. Отбор и размножение особей, стойких к данному стресс-фактору | Индивидуальная генотипическая изменчивость возникает и закрепляется в популяции при систематическом воздействии данного стресс-фактора. Индивидуальная модификационная изменчивость возможна после возобновления гомеостаза популяции |
| IV Кризис (истощение) | Длительное, интенсивное нарушение равновесия между организмом и внешней средой без восстановления равновесия на прежнем уровне | Онтогенетическая адаптация не обеспечивает восстановления гомеостаза системы. Популяционная адаптация не успевает за интенсивностью деструктивных процессов, нарушение гомеостаза прогрессирует | Модификационная изменчивость не соответствует интенсивности воздействия стресс-фактора. Генотипическая изменчивость невозможна в связи с потерей популяцией способности к самовоспроизводству |
| V Катастрофа | Необратимый разрыв равновесия между организмом средой | Адаптация невозможна | Приспособительная изменчивость отсутствует |

Существует объективная необходимость в ранжировании уровней стрессовых ситуаций и соответствующих адаптивных реакций и форм изменчивости, которые возникают в популяциях в результате стресса (табл.1).

Такая систематизация позволяет формализовать некоторые аспекты адаптивных взаимодействий в популяциях, понять сущность происходящих процессов и установить некоторые закономерности. На основании литературных данных и собственных исследований, проведенных в природных и интродукционных популяциях древесных растений, мы предложили ранжирование уровней стрессовых ситуаций и соответствующих адаптивных реакций и форм изменчивости (Роговский, 2006. Анализ предложенных нами уровней стрессовых ситуаций в интродукционных *Aesculus hippocastanum* L. и природных *Quercus robur* L. популяциях позволяет лучше понять взаимосвязь адаптивной реакции популяции и возникающих форм изменчивости в зависимости от длительности и интенсивности стрессового воздействия.

При первом уровне стрессовой ситуации (предупреждение) стресс вызывается временными и незначительными отклонениями факторов внешней среды от оптимальных значений. Стабилизация равновесия между растениями и средой происходит быстро за счет онтогенетической адаптации в пределах нормы реакции.

У гетерогенной природной популяции *Quercus robur* уровень морфологических, функциональных и ростовых изменений является индивидуальным для каждого дерева, в зависимости от его генотипа и эдафических условий произрастания и сопровождается индивидуальной модификационной изменчивостью. В интродукционной популяции *Aesculus hippocastanum* стрессовая ситуация первого уровня вызывает индивидуальную онтогенетическую адаптацию. Однако адаптивные изменения имеют общие черты, что вызвано гомогенностью данной популяции. Следует подчеркнуть, что интродукционные популяции древесных растений, в силу происхождения от небольшого количества предков и минимального в историческом исчислении времени произрастания в новых почвенно-климатических условиях, обладают гораздо меньшей амплитудой адаптивной реакции на воздействие стресс-фактора. Незначительное стрессовое напряжение не вызывает необратимых изменений в популяции и не влияет на её генотипическую структуру. Популяция остается стабильной, её структура полночленной, биоценологические связи в пределах экотопа постоянными. Причиной стрессовой ситуации первого уровня могут быть внезапные резкие климатические колебания, вспышка размножения вредителей, непродолжительное загрязнение окружающей среды.

При втором уровне стрессовой ситуации («тревога») постоянное воздействие стресс-фактора вызывает стабильное нарушение равновесия между растениями и средой. Стабилизация происходит как за счет индивидуальной онтогенетической адаптации растений, так и за счет филогенетической популяционной адаптации – длительного естественного отбора и размножения особей, наиболее устойчивых к данному стресс-фактору. К примеру, популяции *Quercus robur* испытывающие систематическое воздействие такого стресс-фактора как весенние заморозки, которые наиболее опасны в низинах, в процессе эволюционного развития в долинах рек сформировали позднезасоряющую форму, вегетация которой начинается на две недели позже, что позволяет свести к минимуму вредоносность весеннего снижения температуры. Известны популяции этого же вида приспособившиеся к произрастанию на засоленных почвах в результате выживания и воспроизводства, стойких к этому стресс-фактору особей на протяжении многих поколений. Биологические особенности *Quercus robur* и *Aesculus hippocastanum* (тяжёлые семена и пыльца) определяют самовозобновление в пределах проекции крон материнских деревьев, что способствует отбору в процессе эволюции наиболее приспособленных к данным условиям геномов – фенотипы и экотипы дуба. Однако интродукционная популяция *Aesculus hippocastanum*, созданная человеком в результате размножения и расселения потомства нескольких деревьев, благодаря отсутствию обмена генетической информацией с природными популяциями, и непродолжительному филогенетическому развитию имеет значительно меньший адаптационный потенциал. В связи с искусственным отбором и размножением эволюция интродукционной популяции каштана конского зависит от человека в большей степени, чем от естественного отбора. Вот почему уровень стрессовой ситуации «тревога» возникает в ней при меньшей амплитуде колебаний факторов внешней среды и сопровождается исключительно онтогенетической адаптацией и модификационной изменчивостью.

Третий уровень стрессовой ситуации («авария») характеризуется кратковременным внезапным и интенсивным расстройством взаимодействия растения – среда. При этом происходит аварийная онтогенетическая адаптация, сопровождающаяся временной потерей функций и органов. Причиной такой стрессовой ситуации могут быть экстремальные колебания климатических факторов: сильные зимние морозы, весенние заморозки, вызвавшие повреждение однолетних вегетативных и репродуктивных органов, длительная интенсивная засуха, изменившая нормальное протекание физиологических процессов. А также биотические и антропогенные стресс-факторы, а именно: массовое размножение вредителей, эпифитотии болезней, внезапное изменение гидрологического режима в результате мелиоративных работ, загазованность воздуха или почвы. Таким образом, причиной стрессовой ситуации «авария» могут быть любые резкие и внезапные нарушения равновесия между средой и популяцией. Резкое снижение жизнедеятельности требует мобилизации всех резервов популяции и каждого растения в частности. При аварийной адаптации растения теряют внутривидовые, а иногда межвидовые отличия (Шевченко, 1992), жертвуют определёнными органами, для возобновления потерянных функций используют запасные вещества. Так как степень повреждения растений в пределах популяции неодинакова и зависит от генетически обусловленной стойкости определённого индивидуума, эдафических условий его произрастания, возраста и состояния онтогенетического развития, то аварийная адаптация отдельных растений и постепенная репарация потерянных органов происходит с разной скоростью. При этом определяющей является индивидуальная фенотипическая изменчивость, но и генотипическая изменчивость для популяции имеет важное значение. Во-первых, в результате «аварии» погибает часть растений, которые являются наиболее слабыми в этой популяции; во-вторых, наиболее жизнеспособные растения благодаря ускоренной репарации получают определённое преимущество в росте и размножении, минераль-

ном питании, использовании солнечной радиации; в-третьих, периодическое повторение «аварий» определённого типа стабилизирует отбор стойких к данному стресс-фактору генотипов; в-четвёртых, резкая стрессовая ситуация сама по себе может индуцировать мутации (Креславский, 1993), которые при определённых условиях могут закрепиться в популяции. В интродукционной популяции *Aesculus hippocastanum* стрессовые ситуации данного уровня позволяют обнаружить растения наиболее стойкие к определённому стресс-фактору, но из-за отсутствия естественного возобновления данного вида в декоративных насаждениях генотипическая изменчивость и популяционная адаптация без участия человека практически невозможна. Например, в последние годы интродукционные популяции *Aesculus hippocastanum* в Украине ежегодно переживают стрессовую ситуацию «авария» в результате вспышки размножения каштановой минирующей моли *Cameraria ohridella* Desch. & Dem. (Gracillariidae: Lepidoptera). Вредитель, не имея естественных врагов, сильно повреждает насаждения конского каштана на территории Украины. В результате повреждения листьев каштана тремя поколениями вредителя за вегетационный сезон и поражения поврежденных листьев *Guignardia aesculi* (Peck) Stev. (Botryosporiaceae: Ascomycetes) наблюдается значительное ослабление деревьев в городских насаждениях, а также парках и скверах. Практически растения *Aesculus hippocastanum* прекращают продуктивную ассимиляцию уже в июле, а затем расходуют запасные вещества на поддержание жизнедеятельности. Таким образом, интродукционная популяция *Aesculus hippocastanum*, сформированная человеком, обладает значительно меньшей адаптационной устойчивостью в случае возникновения и периодического повторения стрессовых ситуаций «авария».

Если репарация потерянных органов и возобновление функций не достигают предыдущих параметров, а запасы питательных веществ не восстанавливаются – возникает стрессовая ситуация четвёртого уровня, которую мы назвали «кризис» или «истощение», по определению Г. Селье. В этом случае стабильность популяции нарушается, устойчивость к неблагоприятным условиям снижается, возрастная структура упрощается, наблюдается существенное снижение репродуктивной способности. Примером «кризиса» может быть состояние интродукционной популяции *Aesculus hippocastanum* в г. Киеве и других городах Украины особенно в придорожных насаждениях, ослабленных вследствие загрязнения воздуха, уплотнения почвы и ежегодного сильного повреждения листьев *Cameraria ohridella*. Систематическое ослабление деревьев привело не только к потере декоративности растений, но и к существенному снижению их жизнеспособности. Четвёртый уровень стрессовой ситуации «кризис» в природных популяциях, где существует биологическое равновесие, встречается крайне редко. В искусственных насаждениях с упрощенной фитоценотической структурой, особенно интродукционных популяциях, кризисные явления бывают значительно чаще. Это объясняется меньшей сбалансированностью искусственных экосистем в сравнении с природными экосистемами, более низким уровнем гетерогенности таких популяций, обладающих меньшей амплитудой адаптации к неблагоприятным факторам внешней среды. Во время стрессовой ситуации «кризис» модификационная изменчивость не обеспечивает восстановления равновесия между растением и средой, а генотипическая изменчивость не стабилизирует деструктивных процессов из-за существенного снижения репродуктивных функций и отсутствия естественного воспроизводства. Восстановление гомеостаза системы возможно в случае существенного ослабления или устранения действия стресс-фактора. В ближайшее время это невозможно. Для сохранения интродукционной популяции каштана конского в насаждениях крупных городов Украины необходимо создать новые насаждения из растений каштана конского, обладающих если не полной, то частичной устойчивостью к *Cameraria ohridella*. В будущем возможно создание генотипов с такими свойствами с помощью межвидовой гибридизации и генной инженерии. Перспективным методом биологической защиты насаждений каштана конского является поиск естественных врагов каштановой минирующей моли. Согласно литературным данным (Лісовий, 2005), первые результаты в этом направлении уже получены, так энтомофаг агениаспис (*Ageniaspis fuscicollis* Dalm.) уничтожает от 22 до 55% яйцекладок на листьях каштана конского.

Если уровень кризисных ситуаций не ослабевает на протяжении нескольких вегетационных периодов, а стресс-факторы накладываются друг на друга, углубляют разрыв энергетических и фитоценотических связей, то возникает кризисная ситуация пятого уровня, которую мы назвали «катастрофа», при которой популяция погибает. Чаще всего первопричиной стрессовой ситуации «катастрофа» в интродукционных популяциях является деятельность человека, который искусственно создал её гомогенной, с низкой амплитудой адаптивной изменчивости и незначительной устойчивостью к стресс-факторам биотического и антропогенного происхождения. В настоящее время, когда деятельность человека прямо влияет на изменения климата, а генетические манипуляции с живыми организмами составляют угрозу существующему биологическому равновесию вероятность возникновения стрессовых ситуаций «катастрофа» в природных и интродукционных популяциях многократно возрастает. Нужно уметь предвидеть возникновение таких ситуаций и заблаговременно снижать воздействие стресс-факторов до безопасного уровня и своевременно принимать меры для повышения адаптивных возможностей как естественных, так и интродукционных популяций.

Литература

- Білоус В.І. Селекція та насінництво дуба. – Черкаси: НДІТЕХ ІМ, 1994. – 267с.
- Булах П.Е. Значение информационно-энергетической теории. // Интродукция растений. – 2003. – № 2–3. – С. 55–64
- Гайда Ю.И. Географические и эдафические культуры дуба черешчатого на Украине. Авт. реф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.03.03. – Харьков, 1989. – 24с.
- Гродзінський Д.М., Шеляг-Сосонко Ю.Р., Черевченко Т.М. та ін. Проблеми збереження та відновлення біорізноманіття в Україні. – Київ: “Академперіодика”, 2001. – 105 с.
- Дубравы лесостепи в биоценологическом освещении. Под ред. А.А.Молчанова. – М.: Наука. 1975. – 374 с.
- Жученко А.А. Экологическая генетика культурных растений. (Адаптация, рекомбинация, агробиоценоз). – Кишенев: Штиинца, 1980. – 587 с.
- Жученко А.А. Адаптивный потенциал культурных растений (экологические основы). – Кишенев: Штиинца, 1988. – 767 с.
- Креславский К.В. Новый взгляд на адаптивную природу полиморфизма. Концепция псевдонейтральной мутации. // Журн. общей биологии, 1993. – Т.54. – № 6. – С.645 – 658.
- Коршиков И.И., Терлыга Н.С., Бычков С.А. Популяционно-генетические проблемы дендротехногенной интродукции. – Донецк: Лебедь, 2002. – 326 с.
- Лісовий М.М. Каштанова мінуюча міль (*Camararia ohrodella* Dimic) та її ентомофаг агеніаспіс (*Ageniaspis fuscicollis* Dalm.) // Агроекологічний журнал. – 2005, №4. – С. 60–63.
- Роговський С.В. Рівні стресових ситуацій у популяціях деревних рослин та відповідні адаптивні реакції на прикладі *Quercus robur* L. // Науковий вісник НЛТУ. – Львів, 2006. – Вип. 16.1. – С. 71–77
- Селье Г. Концепция стресса – как мы ее представляем себе в 1976 году // Новое о гормонах и механизме их действия. – Киев: Наукова думка, 1977. – С.25–51.
- Шевченко В.А. Універсальний природний цикл. – Київ: Вища школа, 1992. – 171 с.

УДК 634.737:581.19:522.4 (476)

© Ж.А. Рупасова, И.М. Гаранович,
Т.В. Шпитальная, Р.Н. Рудаковская

Особенности сезонной динамики фотосинтезирующих пигментов в ассимилирующих органах сортов кизила настоящего (*Cornus mas* L.) украинской селекции при интродукции в Беларусь

Ж.А. Рупасова, И.М. Гаранович, Т.В. Шпитальная, Р.Н. Рудаковская

ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси», г. Минск, Беларусь
E-mail: rupasova@basnet.by

Peculiarities of photosynthetic pigment seasonal dynamics in assimilating organs of cornelian cherry (*Cornus mas* L.) of ukrainian breed during its introduction in Belarus

J.A. Rupasova, I.M. Garanovich, T.V. Shpitalnaya, R.N. Rudakovskaya

As a result of comparative research into the seasonal dynamics of photosynthetic pigments in assimilating organs of the native wild form of *Cornus mas* L. and its 5 varieties (Vladimierskiy, Vydubetskiy, Eugenia, Lukyanovskiy and Radost) of Ukrainian breed during their introduction in Belarus in 2008, there have been established clear-cut intervarietal differences in chlorophyll and carotenoid accumulation rates. In the vegetation period the varietal material was steadily yielding the wild form as regards the total chlorophyll content (by 24-65%) and carotenoid content (by 11-57%) with the strongest (fading by autumn) contrast between the mentioned form and Vladimierskiy, Vydubetskiy and Eugenia varieties.

Важнейшим аспектом интродукционных исследований является оценка состояния пигментного фонда ассимилирующих органов растений, в значительной степени определяющего их фотосинтетическую продук-

тивность (Лебедев, Литвиненко, 1970; Лесные..., 1992). При этом скорости биосинтеза и распада, соотношением которых регулируется концентрация пигментов в каждый конкретный момент времени, определяются видовыми генетическими программами (Красичкова и др., 1958). Вместе с тем фотохимическая система фотосинтетического аппарата, как наиболее характерная и специфическая основа его функционирования, позволяет интродуценту активно реагировать на изменение условий среды, поскольку, по мнению А.А.Ничипоровича (1982), именно хлорофилл создает «запас мощности», который используется растением в процессе адаптации к новым условиям существования.

В этой связи при изучении биологии развития интродуцированных в Беларусь 5 сортов кизила настоящего украинской селекции – Владимирский, Выдубецкий, Евгения, Лукьяновский и Радость, выведенных в условиях более теплого относительно Беларуси климата с жарким летом и обилием солнечных дней, особый научный и практический интерес обретает сравнительное исследование сезонной динамики фотосинтетических пигментов их ассимилирующих органов, а также таковых природной дикорастущей формы данного вида в местных условиях.

Полученные нами экспериментальные данные показали, что концентрация пластидных пигментов в листовой ткани исследуемых представителей генофонда кизила настоящего обладает выраженной внутривидовой и сезонной изменчивостью. Наиболее высокие ее значения в условиях сезона 2008 г. характеризовали период завершения формирования листовых пластин в последней декаде июня. По нашим оценкам, суммарное содержание хлорофиллов в сухой массе листьев сортового кизила в это время варьировалось в диапазоне значений 415-625 мг%, причем у сортов Лукьяновский и Радость оно примерно в 1,5 раза было выше, чем у остальных сортов. В листовой ткани дикорастущей формы кизила суммарное содержание зеленых пластидных пигментов в листовой ткани почти вдвое превышало таковое у наиболее высокохлорофилльных сортов и достигало 1175 мг% сухой массы.

Подобная картина характеризовала и каротиноидный комплекс исследуемых объектов, в котором суммарное содержание желтых пигментов в листовой ткани сортов кизила настоящего варьировалось в диапазоне 102-141 мг% при наибольших значениях опять-таки у сортов Лукьяновский и Радость. Наиболее же высоким содержанием каротиноидов, как и хлорофиллов, характеризовались ассимилирующие органы дикорастущей формы кизила.

Общеизвестно, что каротиноиды, поглощая часть энергии возбуждения хлорофилла и переходя в триплетное состояние, вовлекаются в первичные акты фотосинтеза и при этом эффективно «погашают» синглетный кислород, предохраняя тем самым светочувствительные хлорофиллы от фотоокислительных разрушений (Гавриленко и др., 1986; Goedheer, 1980; Goodwin, 1980; Maroti et al., 1984). Этим и объясняется тот факт, что для высокохлорофилльных таксонов кизила характерно также наиболее высокое в ряду исследуемых объектов содержание в листьях каротиноидов. Вместе с тем у обоих его сортов, обладавших наибольшим содержанием в листовой ткани пластидных пигментов, и особенно у дикорастущей формы кизила, отмечено наиболее широкое соотношение параметров накопления хлорофиллов и каротиноидов, достигавшее соответственно 4,4; 4,8 и 5,2 против 3,7-4,0 у сортов с меньшим содержанием фотосинтезирующих пигментов. Обращает на себя внимание тот факт, что таксоны кизила, обладавшие повышенным накоплением хлорофиллов, отличались от своих низкохлорофилльных аналогов более узким соотношением хлорофиллов а и б (1,7-1,8 против 1,8-2,0). Вместе с тем, несмотря на существенные различия между таксонами кизила в содержании в листовой ткани желтых пластидных пигментов, соотношение их восстановленной (в-каротин) и окисленной (ксантофиллы) форм отличалось заметной стабильностью в ряду исследуемых объектов и не превышало 0,2.

Ко времени 2-го срока отбора проб, пришедшегося на период завершения роста побегов и активного плодообразования в начале третьей декады июля, наблюдалось обеднение пигментного фонда листового аппарата исследуемых таксонов кизила относительно предыдущего срока на 6-23% при наиболее выразительном снижении содержания и хлорофиллов, и каротиноидов у его дикорастущей формы, а также у сортов Выдубецкий и Радость. С одной стороны, это может быть связано с активизацией биопродукционного процесса в вегетативной сфере растений и обусловленным «эффектом разбавления» пигментов органической массой ассимилирующих органов, возрастающей в большей мере, чем количество хлорофиллов; с другой – увеличением уровня освещенности, по сравнению с предыдущим месяцем, характеризовавшимся преимущественно пасмурной погодой, поскольку общеизвестна обратная взаимосвязь между уровнем освещенности и содержанием пластидных пигментов в ассимилирующих органах (Ларионова, 1976). Исключением в этом плане в ряду исследуемых таксонов кизила настоящего явились сорт Лукьяновский, у которого не было отмечено достоверного снижения содержания зеленых пигментов относительно предыдущего срока, а также сорт Владимирский, для которого было показано не снижение, а напротив, увеличение содержания хлорофиллов в

Таблица 1. Степень различий с природной формой содержания пластидных пигментов в ассимилирующих органах интродуцированных сортов *Cornus mas* L., %. 2008 г.

| Сорт кизила настоящего | Хлорофиллы | | | | Каротиноиды | | | | Хлорофиллы : Каротиноиды | Сухие в-ва |
|------------------------|------------|-------|-------|-------|-------------|-----------|-------------|-------------------------|--------------------------|------------|
| | a | b | a + b | a/b | сум-ма | □-каротин | Ксантофиллы | □-каротин / ксантофиллы | | |
| 26.06 | | | | | | | | | | |
| Владимирский | -62,5 | -68,4 | -64,7 | +17,6 | -54,7 | -46,8 | -56,2 | * | -23,1 | +29,0 |
| Выдубецкий | -62,5 | -64,8 | -63,3 | +5,9 | -48,2 | -45,1 | -48,8 | - | -28,8 | +25,3 |
| Евгения | -59,4 | -63,8 | -61,0 | +11,8 | -48,7 | -35,6 | -51,1 | - | -25,0 | +27,3 |
| Лукьяновский | -47,8 | -49,9 | -48,6 | +5,9 | -44,9 | -44,3 | -45,1 | - | -7,7 | +18,3 |
| Радость | -45,6 | -48,9 | -46,8 | +5,9 | -37,7 | -35,0 | -38,3 | - | -15,4 | +20,3 |
| 21.07 | | | | | | | | | | |
| Владимирский | -51,5 | -55,1 | -52,9 | +5,9 | -49,0 | -55,4 | -47,5 | -33,3 | -7,5 | +36,1 |
| Выдубецкий | -60,0 | -64,8 | -61,8 | +11,8 | -52,2 | -52,5 | -52,2 | - | -20,8 | +25,1 |
| Евгения | -54,9 | -60,8 | -57,2 | +11,8 | -46,5 | -49,3 | -45,9 | -33,3 | -20,8 | +26,9 |
| Лукьяновский | -38,3 | -42,8 | -40,0 | +5,9 | -39,2 | -45,4 | -37,6 | -33,3 | - | +22,9 |
| Радость | -48,9 | -54,2 | -50,9 | +11,8 | -42,5 | -47,0 | -41,4 | -33,3 | -15,1 | +30,6 |
| 03.09 | | | | | | | | | | |
| Владимирский | -42,2 | -48,7 | -44,7 | +12,5 | -37,3 | -22,6 | -40,2 | +50,0 | -13,0 | +22,4 |
| Выдубецкий | -62,4 | -68,1 | -64,6 | +18,8 | -56,6 | -37,4 | -60,3 | +50,0 | -18,5 | +12,8 |
| Евгения | -20,1 | -30,2 | -24,0 | +12,5 | -11,0 | +22,6 | -17,6 | +50,0 | -14,8 | +6,4 |
| Лукьяновский | -26,1 | -33,0 | -28,7 | +12,5 | -29,2 | - | -34,7 | +50,0 | - | +5,3 |
| Радость | -31,0 | -39,6 | -34,3 | +12,5 | -20,0 | -14,4 | -21,0 | - | -18,5 | +8,6 |

* - отсутствие статистически значимых по t-критерию Стьюдента различий при $p < 0,05$

лиственной ткани на 12%. Вместе с тем темпы снижения в ней содержания зеленых пигментов оказались несколько ниже, чем таковые желтых, что обусловило заметное расширение их соотношения относительно предыдущего срока у всех исследуемых таксонов кизила. При этом изменения и в хлорофилльном, и в каротиноидном комплексе растений не оказали существенного влияния на соотношение их компонентов. Отмечено лишь некоторое сужение относительно предыдущего срока наблюдений соотношения хлорофиллов а и b в листовой ткани сорта Владимирский и расширение соотношения в-каротина и ксантофиллов в ней у дикорастущей формы и сорта Выдубецкий, что указывает на наличие у указанных объектов соответствующих диспропорций в изменении темпов биосинтеза разноокисленных форм пластидных пигментов.

В начале сентября, во время 3-го срока отбора проб, пришедшегося на период созревания урожая плодов кизила, в ассимилирующих органах его дикорастущей формы и сорта Выдубецкий отмечено дальнейшее снижение содержания и хлорофиллов, и каротиноидов соответственно на 16; 22% и 17; 25% относительно предыдущего срока наблюдений. В результате этого относительные размеры снижения у них данных показателей за период вегетации в целом составили 29; 32% и 32; 43% соответственно. В отличие от данных объектов, для сортов Владимирский и Лукьяновский была показана отчетливая стабилизация в листьях уровней накопления обеих форм пластидных пигментов, а у сортов Евгения и Радость, более того, наблюдалось существенное пополнение пигментного фонда пластид, на что указывало увеличение общего содержания хлорофиллов в их листьях относи-

тельно предыдущего срока соответственно на 49 и 12%; каротиноидов – на 37 и 15%. Это свидетельствует о наибольшей в ряду исследуемых таксонов кизила настоящего продолжительности периода формирования пигментного фонда пластид у сортов Евгений и Радость. При этом у первого из них за весь период наблюдений произошло существенное увеличение в листьях содержания и хлорофиллов, и каротиноидов - соответственно на 38 и 19%. Еще одним сортом, обнаружившим усиление накопления в листьях хлорофиллов на 11% на фоне отсутствия изменений в содержании каротиноидов в течение сезона, был сорт Владимирский. Отсутствием изменений в содержании зеленых пигментов характеризовался сорт Лукьяновский.

Вместе с тем на протяжении вегетационного периода соотношения отдельных форм зеленых и желтых пигментов пластид в листьях исследуемых таксонов кизила характеризовались выраженной стабильностью, однако в поведении соотношения суммарных количеств хлорофиллов и каротиноидов прослеживалась отчетливая тенденция к его расширению в конце сезона, свидетельствующая о различиях в темпах их биосинтеза и деградации.

Как было показано выше, на протяжении всего периода активной вегетации растений кизила настоящего содержание фотосинтезирующих пигментов в листьях сортового материала существенно уступало таковому в листьях его дикорастущей природной формы. Поскольку все исследуемые таксоны данного вида привлечены из одного региона и уже прошли весьма длительный период адаптации к местным условиям, то указанные различия не могут быть обусловлены лишь индивидуальной спецификой их приспособительной реакции. Скорее всего, столь выразительные различия в состоянии пигментного фонда дикорастущего и сортового материала кизила настоящего связаны с влиянием на него селекционного процесса.

Наиболее объективное представление о степени данных внутривидовых различий можно составить на основании данных табл., свидетельствующих о том, что на протяжении всего вегетационного периода 2008 г. устойчиво поддерживалось отставание сортового материала от дикорастущей формы кизила настоящего на 40–65% в суммарном содержании хлорофиллов и на 38–55% в суммарном содержании каротиноидов при наиболее выразительных контрастах с ним у сортов Владимирский, Выдубецкий и Евгений. При этом все без исключения сорта кизила характеризовались на 6–18% более высокими, чем у природной формы, значениями соотношения пулов хлорофиллов а и b, но при этом на 33% более низкими значениями соотношения содержания β-каротина и ксантофиллов (второй срок наблюдений) и на 50% более высокими значениями в конце сезона. Наряду с этим на протяжении всего вегетационного периода листья исследуемых сортов кизила настоящего характеризовались на 5–36% более высоким, чем у его дикорастущей формы, содержанием сухих веществ, при наиболее выразительных контрастах в первые два срока наблюдений и существенном нивелировании данных различий к осени, особенно у сортов Евгений, Лукьяновский и Радость.

Таким образом, в результате сравнительного исследования сезонной динамики фотосинтезирующих пигментов в ассимилирующих органах природной дикорастущей формы и интродуцированных в Беларусь 5 сортов *Cornus mas* L. украинской селекции (Владимирский, Выдубецкий, Евгений, Лукьяновский и Радость) в условиях сезона 2008 г. были установлены отчетливые внутривидовые различия темпов накопления хлорофиллов и каротиноидов. На протяжении вегетационного периода устойчиво поддерживалось отставание сортового материала от дикорастущей формы на 24–65% в суммарном содержании хлорофиллов и на 11–57% – в суммарном содержании каротиноидов, при наиболее выраженных контрастах с ней ослабевающих к осени, у сортов Владимирский, Выдубецкий и Евгений. Установлена общность тенденций в характере сезонной динамики пластидных пигментов в листьях природной формы кизила и сортов Выдубецкий и Радость, заключающаяся в снижении к осени содержания в них хлорофиллов на 13–32% и каротиноидов на 12–43%. В отличие от указанных таксонов, для сорта Евгений, напротив, было характерно пополнение фонда данных пигментов к концу сезона соответственно на 38 и 19%. При этом в листьях сорта Владимирский также имело место увеличение, но лишь содержания хлорофиллов на 11% при отсутствии изменений в содержании каротиноидов. Отсутствием сезонных изменений в накоплении хлорофиллов на фоне осеннего обеднения на 12% каротиноидами характеризовались листья сорта Лукьяновский. В ассимилирующих органах исследуемых таксонов кизила на протяжении вегетационного периода установлена выраженная стабильность соотношений окисленных и восстановленных форм хлорофиллов (при более высоком доле участия хлорофилла а у сортового материала) и каротиноидов, на фоне заметного расширения к осени соотношения зеленых и желтых пластидных пигментов.

Литература

- Гавриленко В.Ф. и др. Избранные главы физиологии растений. – М., 1986. – 439 с.
- Красичкова Г.В., Асоева Л.М., Гиллер Ю.Е., Сангинов Б.С. Содержание пластидных пигментов в листьях хлопчатника в связи с продукционным процессом // Докл. АН Тадж.ССР. 1985. – Т.28. – № 6. – С. 363–365.
- Ларионова А.Я. Динамика содержания пигментов в хвое лиственниц сибирской и даурской // Исследование компонентов лесных биогеоценозов Сибири. – Красноярск, 1976. – С. 89–92.

- Лебедев С.И., Литвиненко Л.Г. Фотохимическая активность листьев в связи с содержанием хлорофилла // Физиология и биохимия культурных растений. 1970. – Т.2. – Вып.1. – С.46–51.
- Лесные ландшафты Беларуси / Под общ. ред. Е.А. Сидоровича. – Минск, 1992. – 279 с.
- Ничипорович А.А. Физиология фотосинтеза и продуктивность растений // Физиология фотосинтеза. – М., 1982. – С.7–33.
- Goedheer J.C. Carotenoids in the photosynthetic apparatus // Ber. Dtsch. Bot. Ges. 1980. – Vol.92. – №2–3. – P.427–436.
- Goodwin T.W. The biochemistry of the carotenoids // Plants. L.N.Y. 1980. – Vol.1. – 377 p.
- Maroti P. et al. Basic photosynthetic functions of carotenoids in grun plants // Wiss. L. Humboldt-Univ. Berlin. Math.-Naturwiss. K. 1984. – Vol. 33. – №4. – P. 297-298.

УДК 634.737:581.19:522.4 (476)

© Ж.А. Рупасова, И.М.Гаранович, Т.В. Шпитальная,
Р.Н. Рудаковская, Н.П. Варавина, Т.И. Василевская

Особенности биохимического состава плодов сортов кизила настоящего (*Cornus mas* L.) Украинской селекции при интродукции в Беларусь

**Ж.А. Рупасова, И.М.Гаранович, Т.В. Шпитальная, Р.Н. Рудаковская, Н.П. Варавина,
Т.И. Василевская**

ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси», г. Минск, Беларусь
E-mail: rupasova@basnet.by

Peculiarities of biochemical composition of fruits of *Cornus mas* L. sorts of Ukrainian selection in introduction in Belarus

Zh.A. Rupasova, I.M. Garanovich, T.V. Shpitalnaya, R.N. Rudakovskaya, T.I. Vasilevskaya

Comparative study of biochemical composition of fruits of the wild form of *Cornus mas* L. and 5 sorts of Ukrainian selection introduced in Belarus (Vladimirsky, Vydubetskiy, Evgenia, Lukianovsky and Radost') has shown that all the introduced sorts are inferior as to accumulation of free organic acids in their fruits (8-30% lower), vitamin C (7-27%) and pectin substances (17-32%), but exceed the wild form in accumulation of soluble sugars by 12-42%.

Особое место в ряду интродуцентов, являющихся потенциальными объектами лечебного садоводства в Республике Беларусь, занимает малоизученный декоративный кустарник – кизил настоящий (*Cornus mas* L.), плоды и вегетативные органы которого издавна используются в пищевых и медицинских целях, благодаря значительному содержанию в них ряда полезных веществ – органических кислот, витаминов, углеводов, биофлавоноидов, минеральных элементов, что делает их весьма привлекательными для комплексного практического использования, особенно в постчернобыльской ситуации. В настоящее время коллекция Центрального ботанического сада НАН Беларуси насчитывает 6 таксонов этого весьма перспективного вида, представленных его природной формой, распространенной на территории республики, а также 5-ю сортами украинской селекции – Владимирский, Выдубецкий, Евгения, Лукьяновский и Радость, выведенных в условиях более теплого относительно Беларуси климата с жарким летом и обилием солнечных дней. С целью выявления таксонов *Cornus mas* с наиболее полной реализацией биологического потенциала в районе интродукции и представляющих интерес для районирования и селекции, особый научный и практический смысл обретает сравнительное исследование их способности к биосинтезу широкого спектра действующих веществ с установлением степени внутривидовых различий по данному признаку. В этой связи в условиях сезона 2008 г. было проведено сравнительное исследование биохимического состава плодов перечисленных сортов кизила и их дикорастущего природного аналога, ранее интродуцированного в Беларусь и принятого нами за эталон сравнения, по показателям накопления в плодах сухих веществ, свободных органических кислот, витамина С, растворимых сахаров и пектиновых веществ.

Согласно нашим данным, плоды исследуемых таксонов кизила настоящего характеризовались весьма высоким содержанием сухих веществ, составившим 19,4–23,2%, а также свободных органических кислот, варь-

приведенным в их сухой массе в диапазоне значений от 14,9 до 21,4% при сравнительно невысоком содержании аскорбиновой кислоты, не превышавшем 288,4–393,5 мг%. Сопоставление приведенных показателей с аналогичными показателями, полученными для исследуемых сортов кизила нашими украинскими коллегами (Клименко, 2007), не выявило существенных межрегиональных различий в содержании в плодах сухих веществ, но вместе с тем показало, что в условиях более теплого, чем в районе интродукции, климата Украины в них накапливается в 1,2–2,6 раза больше, чем в условиях Беларуси, аскорбиновой кислоты, но в то же время в 1,7–2,6 раза меньше свободных органических кислот. При этом в первом случае наиболее выразительные межрегиональные контрасты установлены для сорта Владимирский, наименьшие – для сортов Лукьяновский и особенно Радость, во втором случае – соответственно для сорта Радость и сортов Лукьяновский и особенно Владимирский.

При сопоставлении параметров накопления сухих веществ и органических кислот в плодах сортового материала кизила настоящего и его природной дикорастущей формы, принятой за эталон сравнения, было установлено весьма значительное отставание от нее всех тестируемых сортов в накоплении свободных органических и аскорбиновой кислот, составившее соответственно 8,4–30,4% и 6,6–26,7%. Наиболее выраженным отставанием в первом случае характеризовались сорта Владимирский, Лукьяновский и Радость, во втором – сорта Лукьяновский и особенно Владимирский. Наименьшими же контрастами с природной формой кизила в содержании титруемых кислот характеризовался сорт Евгения, витамина С – также сорт Евгения и в большей степени сорт Выдубецкий. При этом в единичном случае – для плодов сорта Владимирский было показано незначительное (на 3,6%) превышение эталонного уровня накопления сухих веществ, тогда как для остальных сортов отмечено их более низкое содержание, при наиболее выраженных контрастах (13,4%) у сорта Лукьяновский. Вместе с тем для сорта Радость достоверных различий с природной формой кизила по данному признаку установлено не было.

Суммарное содержание растворимых сахаров в сухой массе плодов исследуемых таксонов *Cornus mas* в районе интродукции составляло 9,54–13,58%. Доминирующее положение в пуле этих углеводов принадлежало моносахаридам, содержание которых в 9,5–12,8 раза превышало таковое дисахарида. При этом плоды природной формы кизила, как и сортов Выдубецкий и Радость, характеризовались примерно одинаковым долевым участием в его составе обеих моноз. В плодах же остальных интродуцированных сортов кизила содержание фруктозы в 1,2–1,6 раза превышало таковое глюкозы при наиболее выраженном превышении у сортов Лукьяновский и Евгения. На преобладающее положение фруктозы в пуле растворимых сахаров плодов кизила есть указание и в работе С.В. Клименко (2007). Вместе с тем приводимые этим автором данные об общем количестве в них растворимых сахаров оказались в 1,6–3,5 раза выше установленных в наших исследованиях, что однозначно указывает на то, что климатические условия Беларуси отнюдь не способствуют активному биосинтезу этих соединений. Данное обстоятельство, вкупе с более существенным, чем в условиях Украины, накоплением в плодах кизила титруемых кислот, обусловило их весьма кислый вкус. На это указывают крайне низкие, в отдельных случаях на порядок уступающие полученным в Украине значения сахара-кислотного индекса, варьировавшиеся в ряду исследуемых таксонов в диапазоне от 0,45 до 0,91.

Сопоставление основных характеристик пула растворимых сахаров плодов сортового материала *Cornus mas* и его природной формы, выбранной в качестве эталона сравнения, показало, что плоды всех сортов украинской селекции характеризовались на 11,9–42,3% более высоким, чем у нее, общим накоплением этих соединений, при наиболее выраженных контрастах у сорта Лукьяновский. У остальных сортов кизила степень данных различий варьировалась в пределах 12–16%. Все интродуцированные сорта *Cornus mas* L. отличались от его природной формы на 11,7–75,6% более высоким содержанием в плодах фруктозы, при наибольших расхождениях с ней у сорта Лукьяновский, для которого, так же, как и для сорта Выдубецкий, было показано более активное накопление в плодах и глюкозы, и сахарозы. В остальных случаях активизацией накопления в плодах одновременно с фруктозой характеризовалась либо глюкоза, либо сахароза, что вызывало соответствующие сдвиги в соотношении фракций растворимых сахаров. Тем не менее, более высокое, чем у природной формы, общее содержание последних в плодах интродуцированных сортов кизила, в сочетании с показанным выше отставанием от нее в накоплении свободных органических кислот, обусловило более сладкий вкус плодов сортового материала, на что указывает превышение в них на 22,2–102,2% эталонных значений сахара-кислотного индекса, при наибольших различиях с ними у сорта Лукьяновский.

В результате сравнительного исследования параметров накопления пектиновых веществ в сухой массе плодов исследуемых таксонов *Cornus mas* было установлено, что их суммарное содержание в ней составляло 7,21–10,54%, в том числе гидропектина – 2,45–3,25%, протопектина – 4,29–7,29%, при соотношении количеств нерастворимого и растворимого пектинов 1,4–2,6. Наиболее высокой способностью к накоплению данных углеводов в плодах характеризовалась природная форма *Cornus mas*.

Весь сортовой материал кизила настоящего уступал последней в общем накоплении этих соединений на 17,3–31,6%, при наиболее выраженных и примерно одинаковых контрастах с ней у сортов Лукьяновский и Владимирский. Наименьшим отставанием от эталонных значений в этом плане характеризовался сорт Выдубецкий, для которого также было показано наименее выраженное в ряду сравниваемых таксонов *Cornus mas* расхождение с природной формой в содержании в плодах протопектина, при диапазоне относительных различий с ней по данному признаку 14–41,2%. Поскольку в пектиновом комплексе плодов кизила фракция нерастворимого пектина является доминирующей, то вполне естественно, что наиболее выраженными различиями с природной формой в накоплении протопектина отличались сорта Владимирский и в большей степени Лукьяновский. Что же касается гидропектина, то плоды всех сортов *Cornus mas* уступали таковым природной формы в его накоплении на 4,9–24,6%, при наименьших контрастах у сорта Лукьяновский и наибольших – у сорта Выдубецкий. Неадекватная степень различий с эталонными значениями содержания в плодах сортового материала нерастворимого и растворимого пектинов обусловила существенные сдвиги в их соотношении относительно таковых у природной формы. У большинства сортов *Cornus mas* отмечены на 9,1–36,4% более низкие, чем у последней, значения данного показателя при наименьших расхождениях с ней у сортов Евгения и Радость, и лишь в единичном случае – у сорта Выдубецкий данный сдвиг имел позитивную направленность в пределах 18,2%, что свидетельствовало о более выразительном снижении относительно природной формы содержания в его плодах гидропектина, нежели протопектина, тогда как у остальных сортов наблюдалась противоположная этой картина.

Таким образом, в результате сравнительного исследования биохимического состава плодов природной дикорастущей формы и интродуцированных в Беларусь 5 сортов *Cornus mas* украинской селекции (Владимирский, Выдубецкий, Евгения, Лукьяновский и Радость) в условиях сезона 2008 г. были установлены отчетливые внутривидовые различия в содержании в них органических кислот и углеводов. Все интродуцированные сорта кизила настоящего уступали его природной дикорастущей форме в накоплении в плодах свободных органических кислот на 8–30% при наибольших, причем выраженных в равной степени контрастах у сортов Лукьяновский, Владимирский и Радость и наименьших – у сорта Евгения, витамина С на 7–27% при наибольших контрастах у сорта Владимирский и наименьших у сортов Выдубецкий, Евгения и Радость, а также пектиновых веществ на 17–32% при наибольших контрастах у сортов Владимирский и Лукьяновский и наименьших у сорта Выдубецкий. При этом все интродуцированные сорта *Cornus mas* превосходили его природную дикорастущую форму в накоплении в плодах растворимых сахаров на 12–42% при наибольших контрастах у сорта Лукьяновский и наименьших у сорта Выдубецкий. Наиболее сладким вкусом обладали плоды сорта Лукьяновский, наименее сладким – плоды сорта Евгения. В ряду исследуемых таксонов *Cornus mas* наибольшими С-витаминной ценностью плодов, их общей кислотностью и уровнем накопления в них пектиновых веществ обладала природная дикорастущая форма, тогда как наиболее высоким уровнем сахаристости плодов – сорт Лукьяновский.

Литература

Клименко С.В. Кизил. Сорта в Украине. Научно-популярное издание. – Полтава. 2007 – 44 с.

УДК 630*181.22; 582*475.2

© Н.Е. Судачкова, И.Л. Милютин, Л.И. Романова

Возможные функции непротеиногенных аминокислот в тканях хвойных, произрастающих в Сибири

Н.Е. Судачкова, И.Л. Милютин, Л.И. Романова

Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН, Красноярск, Россия
E-mail: biochem@ksc.krasn.ru

Possible function of non protein amino acids in the tissues of conifers growing in Siberia

N.E. Sudachkova, I.L. Milyutina, L.I. Romanova

It was found 9 non protein amino acids: α -aminoadipic acid, β -alanine, α -aminobutyric acid, β -aminobutyric acid, γ -aminobutyric (GABA), cystathionine, citrulline, ornithine and hydroxyproline in

the various tissues of Siberian conifers *Pinus sylvestris* L., *Larix sibirica* Ledeb., *Larix gmelinii* (Rupr.) Rupr. The largest part of them was in the cambial zone and reached 90% of free amino acids sum. Into this group of compounds GABA dominated, its content in the cambial zone reached 95% of non protein amino acids sum. The part of the others non protein amino acids in most tissues don't exceed 10%, only in the wood up to 30% of citrulline and 13% of ν -alanine were found. A ratio of non protein amino acid differs in various tissues and depends on hydrothermic conditions. It is supposed the function of non protein amino acids as stress metabolites and accumulators of free amino groups.

Как известно, важную роль в метаболизме азотистых соединений в растениях выполняют аминокислоты. Основная функция этих соединений – участие в качестве структурных элементов в синтезе белка. Но наряду с протеиногенными аминокислотами в тканях растений идентифицированы сотни непротеиногенных аминокислот (Гудвин, Мерсер, 1986). Функции этих соединений в растительных клетках изучены далеко не полно: известно, что они участвуют в метаболизме протеиногенных аминокислот, защищают клетки от стрессовых воздействий, выполняют роль сигнальных соединений (Хавкин, 1964, Satya Narayan, Nair, 1990, Serraj 1998, Shelp et al., 1999). Непротеиногенные аминокислоты не имеют кодирующих триплетов и не могут участвовать в синтезе белка, но некоторые из них обнаруживаются в составе белков и пептидов, что рассматривается как результат посттрансляционной модификации. Обычно внимание исследователей акцентируется на протеиногенных аминокислотах и их функциях в метаболизме. Между тем показано, что значительная доля пула свободных аминокислот хвойных представлена непротеиногенными аминокислотами, состав которых изменяется в зависимости от вида и условий местопроизрастания (Schneider et al., 1996, Судачкова и др., 2007). Цель работы – привлечь внимание исследователей к этому важному компоненту пула азотистых соединений и их роли в метаболизме основных лесообразующих видов хвойных Сибири.

Объектами исследований были деревья I–II класса возраста сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), лиственницы сибирской (*Larix sibirica* Ledeb.) и лиственницы Гмелина (*Larix gmelinii* (Rupr.) Rupr.) из подзон северной тайги (Туруханск, Тура), южной тайги (Красноярск) и лесостепи (Минусинск) в интервале 87–100° в.д. и 53–65° с.ш. в Центральной Сибири. Определение аминокислот проводили в разных органах и тканях: хвое текущего года у сосны и хвое аусибластов у лиственниц «хвоя I», однолетней хвое сосны и хвое брахибластов у лиственницы «хвоя II», камбиальной зоне, включающей слой собственно камбиальных инициалей и ксилемных производных камбия, не закончивших дифференцировку, древесине и лубе стволов и скелетных

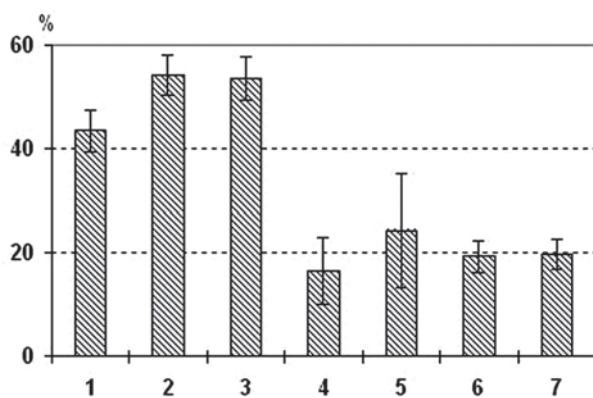


Рис. 1. Доля непротеиногенных аминокислот в составе свободных аминокислот различных тканей лиственницы Гмелина, % от суммы: 1 – хвоя, 2 – луб II ствола, 3 – камбиальная зона ствола, 4 – древесина ствола, 5 – луб II корней, 6 – камбиальная зона корней, 7 – древесина корней.

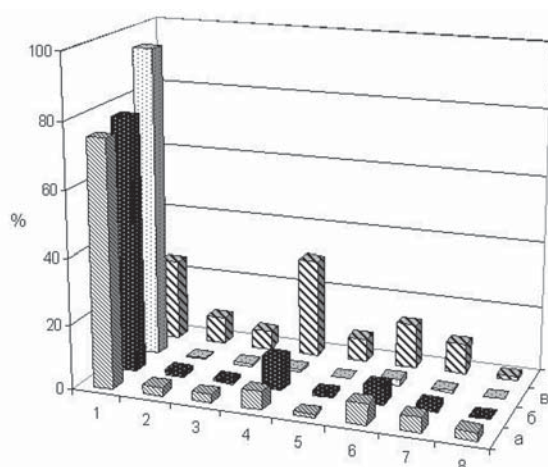


Рис. 2. Распределение непротеиногенных аминокислот в хвое (а), лубе (б), камбиальной зоне (в) и древесине (г) ствола сосны обыкновенной, % от суммы непротеиногенных аминокислот.

1 – γ -аминомасляная, 2 – α -аминомасляная, 3 – β -аминомасляная, 4 – цитруллин, 5 – цистатионин, 6 – β -аланин, 7 – орнитин, 8 – α -аминоадипиновая.

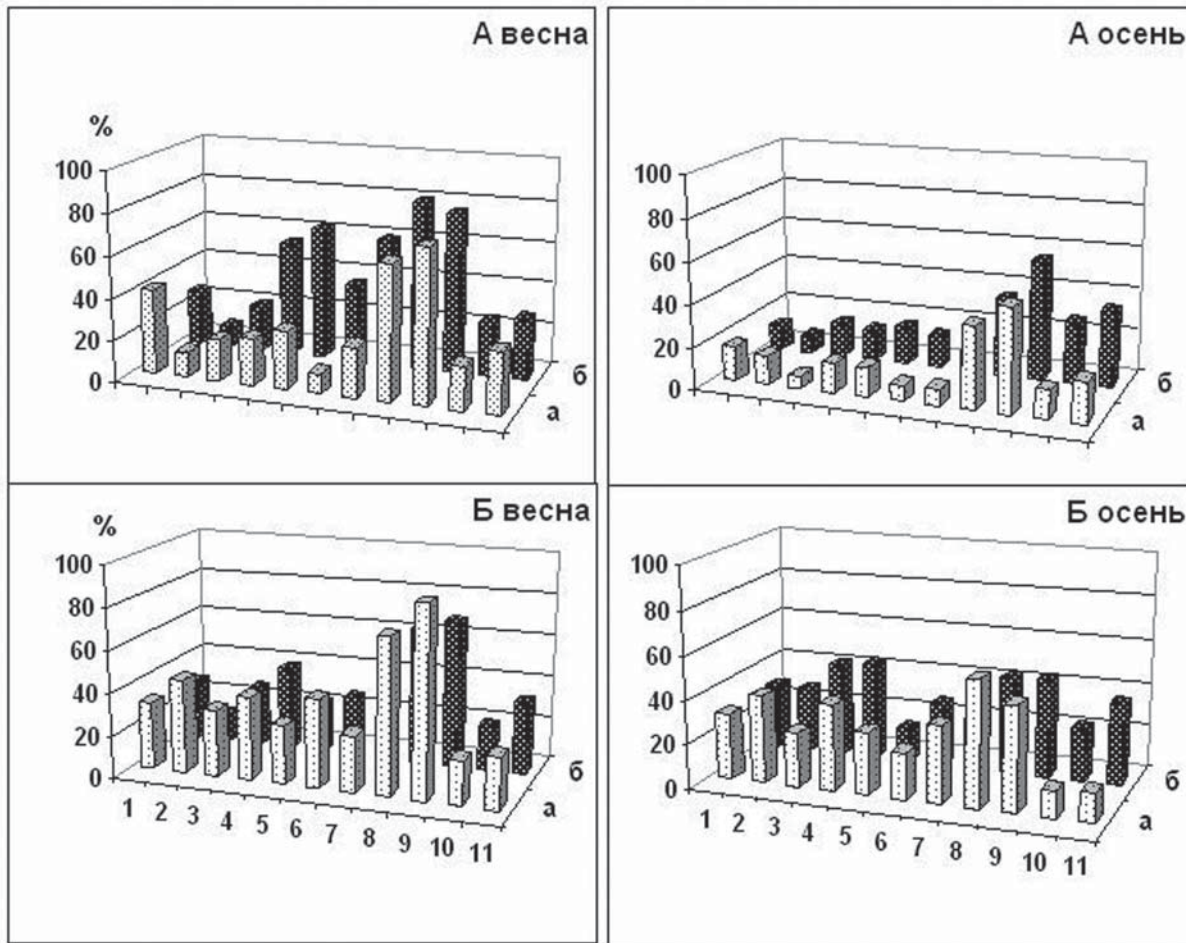


Рис. 3. Содержание непротеиногенных аминокислот в тканях сосны обыкновенной (А) и лиственницы сибирской (Б) в северной (а) и южной (б) подзонах тайги, % от суммы свободных аминокислот. 1 – хвоя текущего года (хвоя ауксисбластов), 2 – хвоя прошлого года (хвоя брахибластов), 3 – побег текущего года, 4 – луб I ствола, 5 – луб II ствола, 6 – луб I корней, 7 – луб II корней, 8 – камбий ствола, 9 – камбий корней, 10 – древесина ствола, 11 – древесина корней.

корней (последний в некоторых опытах подразделяли на две фракции: внешний, с преобладанием паренхимных элементов и смолеместилещ – «луб I» и внутренний, с преобладанием ситовидных элементов «луб II»). Для определения свободных аминокислот навески тканей экстрагировали 80% этанолом, экстракт выпаривали, растворяли в воде, растворимые белки осаждали хлороформом, очищенный экстракт освобождали от углеводов на колонке с катионитом КУ–2, элюат концентрировали и проводили определение на аминокислотном анализаторе ААА–339. Изучение состава азотистых соединений тканей трех основных лесообразующих видов хвойных Сибири показало, что в составе свободных аминокислот всех исследованных тканей значительно участие непротеиногенных аминокислот. В составе этой группы соединений идентифицированы α -аминоадипиновая, β -аланин, α -аминомасляная, β -аминомасляная, γ -аминомасляная (ГАМК), цистатионин, цитруллин, орнитин и оксипролин.

Распределение непротеиногенных аминокислот по тканям вначале исследовалось нами на примере лиственницы Гмелина из северных местообитаний (рис. 1). Было показано, что участие непротеиногенных аминокислот в общем пуле свободных аминокислот в хвое превышает 40%, в лубе и камбиальной зоне ствола 50%. В тканях корней и древесине ствола доля непротеиногенных аминокислот резко падает, варьируя в пределах 17–24%. Вероятно избыток аммонийного азота, не использованного в процессах новообразования и роста тканей и органов на построение фитомассы, в стрессовых условиях в ризосфере скапливается в хвое и стволе и может быть причиной увеличения концентрации непротеиногенных аминокислот в надземных органах.

Соотношение отдельных соединений в общем пуле непротеиногенных аминокислот также тканеспецифично. Как показано для сосны обыкновенной, в камбиальной зоне и флоэме ствола (луб II) и хвое явно

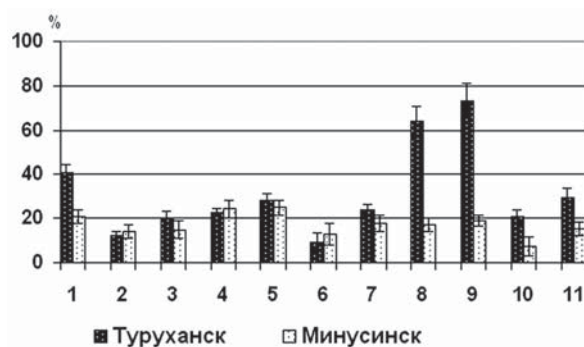


Рис. 4. Содержание непротеиногенных аминокислот в различных органах и тканях сосны обыкновенной из подзоны северной тайги и лесостепи. Обозначения как на рис. 3.

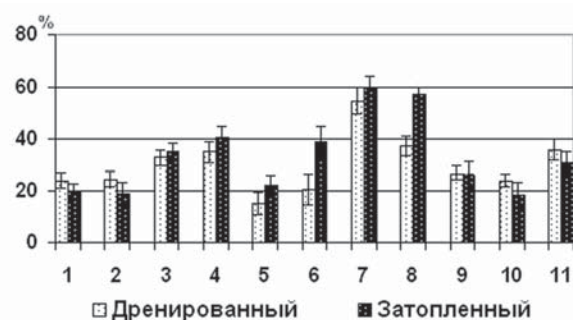


Рис. 5. Содержание непротеиногенных аминокислот в различных органах и тканях лиственницы Гмелина в различных экотипах: дренированный участок – лиственничник голубично-зеленомошный, заболоченный участок – лиственничник кустарничково-сфагновый. 1 – хвоя брахибластов, 2 – побег текущего года, 3 – луб I ствола, 4 – луб II ствола, 5 – луб I корней, 6 – луб II корней, 7 – камбий ствола, 8 – камбий корней, 9 – древесина ствола, 10 – древесина корней, 11 – тонкие корни.

В то же время сравнение весенних данных для популяций из подзоны северной тайги (Туруханск) и лесостепи (Минусинск) обнаруживает существенное снижение доли непротеиногенных аминокислот в тканях сосны южной популяции (рис. 4), что может быть следствием больших различий температурного режима почвы в этот период в указанных лесорастительных зонах.

Сравнение содержания непротеиногенных аминокислот в тканях лиственницы Гмелина из двух экотипов: естественно дренированного и заболоченного лиственничника обнаруживает тенденцию к увеличению этого показателя в условиях корневой гипоксии (рис. 5).

Таким образом, очевидно, что непротеиногенные аминокислоты реагируют на изменение гидротермических условий, что позволяет в дальнейшем оценить их роль в качестве стрессовых метаболитов. Аккумуляция ГАМК в камбиальной зоне свидетельствует о резервной функции этой аминокислоты у хвойных.

Работа поддержана РФФИ (№ 07-04-00199)

Литература

- Гудвин Т., Мерсер Э. Введение в биохимию растений. – М.: Мир, 1986. – Т.1. – 392 с.
 Судацкова Н.Е., Милюткина И.Л., Романова Л.И. Влияние стрессовых воздействий в ризосфере на состав свободных аминокислот в тканях сосны обыкновенной // J. Stress Physiol. 2007. – Vol.3. – №2. – P. 4–14.

доминирует ГАМК, доля которой в камбиальной зоне может достигать 95% от суммы этих соединений, доля остальных не превышает 10% в большинстве тканей, и только в древесине обнаружено до 30% цитруллина и 13% β-аланина (рис.2). В хвое и флоэме по сравнению с камбиальной зоной существенно участие цитруллина, орнитина и β-аланина. Высокая концентрация ГАМК в камбиальной зоне ствола и корней объясняется тем, что эта аминокислота функционирует в качестве соединения – депонента аминокислот, высвобождающихся из фенилаланина в процессе лигнификации камбиальных производных.

Поскольку непротеиногенные аминокислоты, как отмечалось ранее, могут выполнять функции стрессовых метаболитов, сравнивали суммарное содержание этих соединений в тканях сосны и лиственницы сибирской из подзон северной и южной тайги, различающихся по температурному режиму почвы вследствие влияния на севере многолетней мерзлоты. Закономерность в распределении непротеиногенных аминокислот по тканям, ранее отмеченная для лиственницы Гмелина, подтверждается для сосны и лиственницы сибирской: максимальная концентрация этих соединений отмечается в камбиальной зоне, где доля непротеиногенных аминокислот может достигать 90% от суммы свободных аминокислот. В лубе ствола, зрелой древесине и ассимилирующих тканях – хвое и молодом побеге доля этих соединений существенно ниже (рис. 3). Отмечены сезонные различия в содержании непротеиногенных аминокислот: максимальные концентрации этих соединений обнаружены весной, к осени их количество уменьшается, особенно в камбиальной зоне. Что касается различий в содержании этих аминокислот в тканях деревьев из популяций северной и южной тайги, то однозначно можно говорить о существенном возрастании их доли в древесине ствола и корней из подзоны южной тайги (Красноярск), для остальных тканей таких четких закономерностей не прослеживается.

- Хавкин Э.Е. Возрастные изменения свободных аминокислот и накопление γ -аминоасляной кислоты в листьях бобовых растений // Физиол. растений. 1964. – Т.11. – Вып. 5. – С. 862–866.
- Satya Narayan V., Nair P.M. Metabolism, enzymology and possible roles of 4-aminobutyrate in higher plants // Phytochemistry. 1990. – Vol. 29. – №2. – P. 367–375.
- Schneider S., Gebler A., Weber P., von Sengbusch D., Hanemaann U., Rennenberg H. Soluble N compounds in trees exposed to high loads of N: a comparison of spruce (*Picea abies*) and beech (*Fagus sylvatica*) under field conditions // New Phytol. 1996. – Vol.134. – №4. – P. 103–114.
- Serraj R., Shelp B.J., Sinclair T.R. Accumulation of γ -aminobutyric acid in nodulated soybean in response to drought stress // Physiologia Plantarum. 1998. – Vol. 102. – №1. – P. 79–86.
- Shelp B.J., Bown A.W., McLean M.D. Metabolism and functions of gamma-aminobutyric acid // Trends Plant Sci. 1999. – Vol.4. – №11. – P 446–452.

УДК 630*171.1:630*162:630*164+504.3.054

© Е.Н. Теребова, Н.А. Галибина

Функциональная активность хвои деревьев *Pinus sylvestris* L. в естественном фитоценозе

Е.Н. Теребова¹, Н.А. Галибина²

¹Петрозаводский государственный университет, г. Петрозаводск, Россия

²Институт леса Кар НЦ РАН, г. Петрозаводск, Россия

E-mail: eterebova@snw.ru

Characterization of needles from Scotch Pine Trees of various vigor

E.N. Terebova, N.A. Galibina

Nitrogen, phosphorus and carbohydrate compounds of needles from Scotch Pine Trees of various vigor were studied on natural forest stand. By us it is shown that the lack of assimilating function of needles impaired trees, against optimum nitrogen, phosphorus metabolism is the main reason of the decrease growth processes.

Обычно в лесных фитоценозах хвойные растения отличаются своей гетерогенностью, т.е. разные деревья отличаются по морфологическим и физиологическим показателям. Это может быть результатом генотипических различий или расхождений в условиях жизни отдельных деревьев (Яблоков, Юсуфов, 1998). Существует несколько классификаций древесных растений в зависимости от их жизненного состояния, роста, развития. Классическая классификация Крафта (1884), современные классификации Нестерова (1950), Жилкина (1986) (Чжан, 1999); в условиях промышленного загрязнения Ярмишко (1997). В целом исследователи делят деревья на господствующие (здоровые) и угнетённые (ослабленные) с разными градациями. Классификации древесных организмов описывают чаще всего морфологические особенности растений и не затрагивают физиологические признаки. В то же время известно, что любым морфологическим перестройкам предшествуют изменения на уровне физиологии и биохимия клетки, органа, всего растения (Физиологические..., 1995). Ведущими основными обменами в растении является углеводный, азотный, фосфорный обмены, по показателям которых можно оценить функциональную активность растений. А именно ассимилирующую, депонирующую, транспортную, энергетическую функции, которые реализуются ростовыми процессами. Такое комплексное изучение особенностей метаболизма древесных растений очень актуально для объяснения механизмов ослабления и дифференциации деревьев по жизненным состояниям. Цель исследования: изучить функциональную активность хвои господствующих и угнетённых деревьев сосны обыкновенной в естественном фитоценозе.

Объекты и методы исследования

Объект исследования сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), произрастающая в древостое естественного происхождения, средневозрастном (40-50 лет) сосняке черничном, породный состав 10 С. Отбирались быстрорастущие деревья (господствующие, 1 класс Крафта) и плохо растущие деревья (угнетённые, 4 класс Крафта), одного и того же возраста (табл. 1). Биологическая повторность равна 5,

Таблица 1. Биометрическая характеристика деревьев *Pinus sylvestris* в сосняке черничном

| Жизненное состояние | Средняя высота, м | Средний диаметр, см |
|---------------------|-------------------|---------------------|
| господствующие | 10,0±0,2 | 54,5±2,5 |
| угнетённые | 7,1±0,1 | 30,0±3,0 |

химическая повторность равна 3. В хвое 2 года жизни, в фенофазу окончания ростовых процессов исследовали метаболический статус хвои по содержанию углеводов соединений методом ВЭЖХ – высокоэффективной жидкостной хроматографии, азотных соединений колориметрическим методом Кьельдаля (Щетинина, Бутенко, 1957), фосфорных соединений кислотным гидролизом (Габукова, 1989), пигментов спектрофотометрическим методом с предварительной экстракцией этиловым спиртом (Pogra et al., 1989). Достоверность полученного результата оценивалась с помощью критерия Стьюдента (порог доверительной вероятности 0,95).

Результаты и их обсуждение

Фотосинтетические пигменты. Анализ содержания фотосинтетических пигментов в хвое сосны обыкновенной показал, что у господствующих сосен среднее содержание хлорофилла «а» составляет $0,20 \pm 0,01$, хлорофилла «в» – $0,82 \pm 0,11$, каротиноидов – $0,02 \pm 0,001$ мг/г. Количество фотосинтетических пигментов у угнетённых растений сосны было равно по хлорофиллу «а» $0,29 \pm 0,05$, хлорофиллу «в» – $1,19 \pm 0,03$ и каротиноидам $0,02 \pm 0,001$ мг/г (табл. 2). Эти значения соответствуют нормальному уровню содержания фотосинтетических пигментов у сосны обыкновенной в фазу активного роста хвои (Новицкая, Чикина, 1980).

Выявлено значимое отличие в содержании пигментов в зависимости от жизненного состояния деревьев сосны обыкновенной. Так у сосен с высокой интенсивностью ростовых процессов (господствующие) содержание хлорофилла «а» на 35%, хлорофилла «в» на 31% ниже чем, у сосен с низкой интенсивностью роста (угнетённые). Количество каротиноидов не отличалось у господствующих и угнетённых деревьев сосны (табл. 2).

В естественном ненарушенном фитоценозе увеличение фотосинтетических пигментов в хвое угнетённых сосен, возможно, связано с дополнительным синтезом пигментов в условиях низкой интенсивности света (Лархер, 1978; Физиология растений, 2005). Именно интенсивность освещения – основной лимитирующий фактор у угнетённых деревьев сосны, которые произрастают в нижнем пологом леса (Сенов, 2005). Нами было проведено исследование светового режима в районе крон господствующих и угнетённых сосен. В районе крон господствующих деревьев относительное световое довольствие составило 70% от полной освещённости, у угнетённых деревьев – 35%. Таким образом, увеличение содержания фотосинтетических пигментов в

Таблица 2. Содержание фотосинтетических пигментов (мг/г), азотных (%), фосфорных (мг%) и углеводов (мг/г) соединений в хвое господствующих и угнетённых деревьев *Pinus sylvestris*

| Метаболиты | Господствующие | Угнетённые |
|---------------------------|----------------|------------|
| Хлорофилл «а»* | 0,20±0,01 | 0,29±0,06 |
| Хлорофилл «в»* | 0,82±0,11 | 1,19±0,03 |
| Каротиноиды | 0,02±0,003 | 0,02±0,006 |
| Общий азот | 0,60±0,05 | 0,66±0,05 |
| Белковый азот | 0,48±0,05 | 0,54±0,03 |
| Небелковый азот | 0,11±0,01 | 0,12±0,01 |
| Общий фосфор | 110,82±7,15 | 96,48±5,23 |
| Липидонуклеиновый фосфор* | 61,91±5,00 | 50,76±4,00 |
| Фосфорилированные сахара* | 18,86±2,15 | 15,41±1,00 |
| Нуклеотиды | 5,38±0,50 | 4,09±0,50 |
| Фруктоза* | 8,84±1,50 | 3,46±1,50 |
| Сахароза* | 0,40±0,08 | 0,11±0,07 |
| Глюкоза | 0,99±0,01 | 0,91±0,02 |
| Ксилоза | 0,59±0,03 | 0,78±0,02 |
| Раффиноза | 0,01±0,00 | 0,05±0,00 |

Примечание: * различия достоверны, $p < 0,05$

хвое угнетённых растений сосны можно рассматривать как адаптивную физиологическую реакцию, вызванную недостатком освещения.

Азотные соединения. Анализ содержания азотных соединений в хвое господствующих и угнетённых деревьев сосны показал, что их количество не зависело от жизненного состояния дерева (табл. 2). Так, среднее содержание общего азота в хвое сосен с разной интенсивностью роста составляло $0,63 \pm 0,03\%$, белкового азота – $0,51 \pm 0,03\%$ и небелкового азота – $0,11 \pm 0,02\%$. Нормальный уровень содержания общего азота в хвое сосны обыкновенной составляет $0,8–1,5\%$ (Новицкая, Чикина, 1980; Судачкова и др., 1990). По сравнению оптимальным уровнем азота в хвое растений полученные нами значения ниже примерно в 1,5–2 раза, как у господствующих, так и угнетённых деревьев сосны обыкновенной. Следовательно, изучаемые нами сосны в сосняке черничном имеют дефицит по основному структурному элементу – азоту. Несмотря на общий невысокий уровень азота в хвое господствующих и угнетённых деревьев сосны его количество не зависело от жизненного состояния дерева. Этот факт свидетельствует о поддержании содержания основного макроэлемента растений на определённом гомеостатическом уровне.

Фосфорные соединения. Анализ содержания фосфорных соединений в хвое деревьев сосны обыкновенной показал, что количество общего фосфора не зависело от жизненного состояния дерева и в среднем составляло $105,0 \pm 5,01$ мг% (или $0,10\%$), что соответствует нормальному уровню фосфора в хвое сосны обыкновенной в естественных условиях произрастания (Габукова, 1989; Барахтенова, 1992). В хвое господствующих сосен содержание органического фосфора было выше за счёт фракции липидонуклеинового фосфора (фосфор липидов и никлеиновых кислот) – на 10% и фосфорилированных сахаров (глюкоза-6-фосфат, глюкоза-1-фосфат, фруктоза-6-фосфат, фруктоза-1-6-дифосфат), – на 28% по сравнению с хвоей угнетённых деревьев. Количество неорганического фосфора (PO_4^{3-}) и нуклеотидов в хвое деревьев не зависело от их жизненного состояния (табл. 2).

По количеству сахарофосфатов можно косвенно судить об интенсивности процессов фотосинтеза (Барахтенова, Николаевский, 1988). Так, можно предположить, что ассимилирующая функция хвои господствующих деревьев сосны выше, по сравнению с угнетёнными соснами, так как количество фосфорилированных сахаров у них больше.

Эти изменения свидетельствуют о поддержании макроэлемента фосфора (P) на гомеостатическом уровне при ненарушенной энергетической и пониженной ассимилирующей функции хвои угнетённых растений сосны.

Углеводные соединения. Анализ растворимых углеводов в хвое деревьев сосны показал, что количество фруктозы на 60% , сахарозы на 70% было выше в хвое господствующих сосен, по сравнению с угнетёнными растениями (табл.2).

Количество остальных углеводов: глюкозы, ксилозы, раффинозы не зависело от жизненного состояния дерева сосны обыкновенной. Так, содержание глюкозы в хвое было на уровне $1,00 \pm 0,30$, ксилозы – $0,89 \pm 0,20$, раффинозы – $0,03 \pm 0,14$ мг/г (табл.2).

Основной транспортной формой ассимилятов в растениях являются сахара. В последние годы сахара рассматривают как важные сигнальные молекулы, которые влияют на регуляцию генов, отвечающих за фотосинтез, акцепторный метаболизм и защитные реакции растений (Новицкая, 2006).

Камбиальный рост, в ходе которого образуются ткани древесины и коры, является мощным потребителем ассимилятов. Ассимиляты поступают в акцепторные зоны растения, в том числе в зону камбия, в основном, в виде сахарозы. Понятие «избыток сахарозы» предполагает превышение ее содержания относительно того уровня, когда вся притекающая в камбиальную зону сахароза используется на процессы заложения, роста и развития клеток проводящих тканей древесины и коры.

Наши данные показывают, что среднее содержание сахарозы в хвое сосны, как у господствующих, так и угнетённых растений, невысокое, примерно около $0,30 \pm 0,10$ мг/г (табл. 2). Это связано с активным оттоком сахарозы в аттрагирующие центры растения (напр. камбиальная меристема ствола). Продукты расщепления сахарозы являются первоначальным субстратом для огромного разнообразия метаболических реакций, в ходе которых создается тело растения. Чем больше поступает в камбиальную зону сахарозы, тем большее количество клеток древесины и коры образуется (при прочих оптимальных условиях, например содержания азота и фосфора).

Таким образом, хвоя господствующих растений сосны характеризуется высокой интенсивностью фотосинтеза и активным оттоком ассимилятов в зоны роста.

Заключение:

В данной работе мы исследовали функциональную активность хвои деревьев сосны обыкновенной, отличающихся по жизненному состоянию. В естественном лесном фитоценозе (сосняк черничный) выбирали

деревья господствующие (1 класс Крафта) и угнетённые (4 класс Крафта), которые характеризовались низкими интегральными параметрами организма (меньше высота, диаметр ствола) – низкой интенсивностью ростовых процессов.

Нами установлено, что по структурным показателям (количество фотосинтетических пигментов) ассимиляционного аппарата хвои угнетённых деревьев отличается по сравнению с господствующими растениями. Выявлено высокое содержание хлорофилла «а» и «в» в хвое сосен с низкой интенсивностью роста. Хорошо известно, что в фитоценозах между деревьями существует конкуренция за основные экологические ресурсы. Основным лимитирующим фактором деревьев нижнего полога леса является недостаток освещения. Возможно, в этих условиях происходит дополнительный синтез хлорофиллов, как адаптивная реакция на недостаток света.

В то же время оценка обеспеченности хвои деревьев основными структурными макроэлементами (N, P) показала, что их содержание было одинаковым у господствующих и угнетённых растений сосны обыкновенной. То есть угнетённые деревья имеют достаточный пул макроэлементов, которые могут вовлекаться в процессы роста при оптимальных условиях. Для нормального интенсивного роста древесных растений, помимо притока азота и фосфора в камбиальную зону, необходим высокий уровень углеводных соединений. Из этого следует, формирование тканей дерева зависит от C/N отношения в камбиальной зоне.

Оценка ассимилирующей (С) активности хвои позволила нам заключить, что хвоя угнетённых растений сосны характеризуется низкой интенсивностью фотосинтеза (ниже содержание фруктозы, сахарозы, фосфорилированных сахаров) и неактивным оттоком ассимилятов в зоны роста. Возможно, лимитирующим фактором процессов фотосинтеза хвои угнетённых растений сосны является недостаток освещения.

Таким образом, в нашем исследовании мы установили, что недостаток ассимилирующей функции хвои угнетённых деревьев сосны обыкновенной, на фоне оптимальной обеспеченности азотными и фосфорными соединениями, является основной причиной ограничения ростовых процессов.

Литература

- Барахтенкова Л.А. Фосфорный обмен и повреждаемость сосны обыкновенной техногенными эмиссиями // Сиб. биол. журнал. 1992. – № 2. – С. 29–36.
- Барахтенкова Л.А., Николаевский В.С. Влияние сернистого газа на фотосинтез растений. – Новосибирск: Наука, 1988. – 86 с.
- Габукова В.В. Фосфорный обмен у сосны на севере. – Петрозаводск, 1989. – 120 с.
- Лархер В. Экология растений. – М.: Изд-во «Мир», 1978. – 384 с.
- Новицкая Ю.Е., Чикина П.Ф. Азотный обмен у сосны на Севере. – Л.: Наука, 1980. – 166 с.
- Новицкая Л.Л. Физиолого-биохимические механизмы аномального развития тканей ствола древесных растений // Материалы международной конференции, посвящённой 60-летию КарНЦ РАН «Северная Европа в XXI веке: природа, культура, экономика». – Петрозаводск, 2006. – С. 158–160.
- Сенов С.Н. Лесоведение и лесоводство: учебник для студ. вузов. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 256 с.
- Судачкова Н.Е. и др. Физиология сосны обыкновенной. – Новосибирск: Наука, 1990. – 248 с.
- Физиология растений / Под ред. Н.Д. Алехина и др. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 640 с.
- Физиологические основы селекции растений / Под ред. Г.В. Удовенко – СПб.: ВИР, 1995. – Т.2. – 292 с.
- Чжан С.А. Лесоводственно-экологическая оценка состояния сосняков в зоне влияния промышленных эмиссий г. Братска: Автореф. дис. ... к. с.-х. н. – Красноярск, 1999. – 25 с.
- Щетинина Л.А., Бутенко В.А. Колориметрический метод определения общего азота в почве и растениях // Почвоведение, 1957. – № 8. – С. 98–101.
- Яблоков А.Я., Юсуфов А.Г. Эволюционное учение. – М.: Высшая школа, 1998. – 336 с.
- Ярмишко В.Т. Сосна обыкновенная и атмосферное загрязнение. – СПб., 1997. – 210 с.
- Porra R.G., Thompson W.A., Kriedemann P.E. Determination of accurate extinction coefficients and simultaneous equations for assaying chlorophylls *a* and *b* extracted with four different solvents: verification of the concentration of chlorophyll standards by atomic absorption spectroscopy // Biochimica et Biophysica Acta. 1989. – V.975. – P. 384–394.

УДК 630.181.2

© С.А. Шавнин, А.С. Попов, Д.Ю. Голиков,
Н.В. Марина, Г.Н. Новоселова**Количественный подход к оценке состояния и устойчивости сосновых
молдняков в условиях аэротехногенного загрязнения****С.А. Шавнин¹, А.С. Попов², Д.Ю. Голиков², Н.В. Марина²,
Г.Н. Новоселова²**¹Ботанический сад УрО РАН, Екатеринбург, Россия

E-mail: sash@botgard.uran.ru

²Уральский государственный лесотехнический университет, Екатеринбург, Россия

E-mail: sergeich66@gmail.com

**Quantitative method of young pine tree stands state and stability estimation in the industrially
polluted areas**

S.A. Shavnin, A.S. Popov, D.Yu. Golikov, N.V. Marina, G.N. Novoselova

Use of additional stress (interruption of descending bass transportation) is a perspective approach to stability estimation of trees. Peculiarities of chlorophyll content reaction into the pine tree needles, which have been formed in regions with different pollution level, on the interruption of descending bass transportation are the main theme of this article.

Важной проблемой дендрологии является разработка новых количественных методов оценки состояния и устойчивости лесных насаждений (Николаевский, 1998). Для определения состояния и прогнозирования изменений экосистем существенную роль играет характеристика ее основного компонента. В лесных насаждениях таким компонентом является древостой, как основной продуцент фитомассы и определитель функциональной структуры биоценоза. К числу перспективных подходов к оценке его состояния относится предлагаемый в этой работе метод, основанный на применении дополнительного дозированного стрессового воздействия на отдельные деревья древостоя.

Материалы и методика

Объекты исследований – сосновые древостои, расположенные в зоне влияния аэропромышленных выбросов Среднеуральского медеплавильного завода (СУМЗ), основными компонентами выбросов которого являются тяжелые металлы и двуокись серы. Предварительно проводилась оценка состояния сосновых молдняков на территории, прилегающей к СУМЗу (Shavnin, Fomin, Marina, 1997). Постоянная пробная площадь № 9 (ППП 9) расположена на удалении 4,1 км к северо-востоку от завода в зоне с сильным уровнем загрязнения. Постоянная пробная площадь № 4 (ППП 4) расположена на удалении 18,4 км в юго-западном направлении от завода в зоне с фоновым уровнем загрязнения атмосферы промышленными выбросами. Лесоводственно-таксационные характеристики древостоев приведены в табл. 1.

На каждой пробной площади отбирались две биогруппы деревьев с различным жизненным состоянием. Деревья модальной группы (21 дерево) имеют средние для данного участка величины высот и диаметров (2 класс роста по Крафту). Деревья угнетенной группы (30 деревьев) имеют наименьшие величины ростовых характеристик (5 класс роста по Крафту). В каждой биогруппе в 2004 г. было заложено три варианта опыта по влиянию экспериментально вызванного стресса. Стрессовое воздействие заключалось в механическом нарушении тканей флоэмы ствола (удаление 0, 90 и 100% коры и луба по периметру на высоте 1,3 м от шейки корня). Ширина зоны кольцевания составляла 10 см. Поверхность поврежденного участка покрывали садовым варом. Описанная выше процедура обеспечивает создание дополнительного дозированного стресса у деревьев, связанного с нарушением нисходящего потока ассимилятов без нарушения водно-минерального транспорта.

Сбор образцов хвои второго года проводили из средней части кроны с южной стороны ежемесячно в течение вегетационного периода на протяжении трех лет.

Для определения содержания хлорофиллов «а» и «b» в хвое использовали общепринятую методику (Крючков, Новоселова, Степанова, 1988).

Таблица 1 - Лесоводственно-таксационная характеристика древостоев ППП (тип лесорастительных условий по Б.П. Колесникову (1974))

| № ППП | Возраст, лет | Средние | | Состав | Бонитет | Тип леса | Тип ЛРУ |
|-------|--------------|-------------|-----------|--------|---------|----------|---------|
| | | диаметр, см | высота, м | | | | |
| 4 | 25 | 12,4 | 9,5 | 10С | 2 | Елп. | 333 |
| 9 | 43 | 6,5 | 7 | 10С | 5 | Сяг. | 322 |

Результаты и их обсуждение

С целью изучения влияния кольцевания на пигментный аппарат сосны был проведен анализ характера сезонных изменений содержания хлорофиллов в хвое второго года жизни деревьев, характеризующихся различным жизненным состоянием, растущих на ППП 4 и ППП 9 (табл. 2). Необходимо отметить, что в 2004 г. исследовалась хвоя, существовавшая в условиях эксперимента, но сформировавшаяся ранее. В последующие годы анализировалась хвоя, появившаяся уже после нарушения флоэчного транспорта.

Из анализа приведенных данных следует, что содержание хлорофиллов в хвое модальных и угнетенных деревьев сосны на ППП 9, расположенной в зоне сильного техногенного загрязнения, было существенно

Таблица 2. Динамика содержания суммы хлорофиллов «а» и «b» в хвое второго года деревьев сосны сосны, мг/г (n – количество деревьев в каждом варианте опыта)

| Дата отбора образцов | Жизненное состояние деревьев и степень кольцевания | | | | | |
|----------------------|--|------------|-------------|--------------------|-------------|--------------|
| | модальные деревья | | | угнетенные деревья | | |
| | 0 % (n=7) | 90 % (n=7) | 100 % (n=7) | 0 % (n=10) | 90 % (n=10) | 100 % (n=10) |
| ППП 4 | | | | | | |
| 25.05.04 | 3,43±0,14 | 3,61±0,13 | 3,69±0,11 | 5,07±0,08 | 6,00±0,19 | 5,21±0,10 |
| 14.06.04 | 4,12±0,04 | 3,39±0,31 | 3,86±0,15 | 4,75±0,11 | 5,31±0,09 | 4,12±0,15 |
| 05.07.04 | 4,10±0,10 | 4,18±0,09 | 3,92±0,04 | 5,16±0,13 | 5,21±0,16 | 4,72±0,02 |
| 25.07.04 | 4,18±0,10 | 4,23±0,04 | 4,24±0,05 | 5,18±0,19 | 5,42±0,13 | 5,75±0,03 |
| 15.08.04 | 4,68±0,16 | 4,44±0,05 | 4,53±0,12 | 5,40±0,09 | 6,09±0,17 | 6,03±0,06 |
| 05.09.04 | 3,73±0,14 | 3,77±0,02 | 3,37±0,08 | 4,90±0,08 | 5,31±0,08 | 5,18±0,03 |
| 27.09.04 | 3,44±0,08 | 3,58±0,10 | 3,99±0,07 | 4,31±0,09 | 4,23±0,01 | 4,23±0,08 |
| 30.05.05 | 3,50±0,05 | 3,36±0,04 | 3,21±0,07 | 5,09±0,13 | 4,94±0,25 | 3,57±0,15 |
| 03.07.05 | 3,87±0,25 | 3,78±0,13 | 3,64±0,03 | 4,61±0,20 | 5,07±0,07 | 4,28±0,06 |
| 03.08.05 | 3,94±0,08 | 3,93±0,01 | 3,77±0,18 | - | - | - |
| 05.09.05 | 3,52±0,02 | 3,39±0,05 | 3,17±0,04 | - | - | - |
| 05.10.05 | 2,44±0,07 | 2,73±1,00 | 3,07±0,07 | - | - | - |
| 06.06.06 | 3,58±0,10 | 3,26±0,03 | 2,58±0,14 | - | - | - |
| 03.07.06 | 4,07±0,02 | 4,00±0,11 | - | - | - | - |
| 31.07.06 | 4,52±0,08 | 4,07±0,06 | - | - | - | - |
| 04.09.06 | 4,30±0,02 | 4,09±0,33 | - | - | - | - |
| 10.10.06 | 3,28±0,04 | 3,98±0,04 | - | - | - | - |
| ППП 9 | | | | | | |
| 25.05.04 | 2,36±0,12 | 1,92±0,03 | 2,07±0,01 | 2,63±0,19 | 2,28±0,03 | 2,88±0,03 |
| 14.06.04 | 2,36±0,04 | 2,19±0,05 | 2,02±0,10 | 3,09±0,08 | 3,09±0,14 | 2,58±0,09 |
| 05.07.04 | 2,67±0,09 | 2,18±0,01 | 2,69±0,09 | 3,24±0,08 | 2,83±0,15 | 3,46±0,13 |
| 25.07.04 | 2,70±0,08 | 2,28±0,02 | 2,21±0,13 | 3,51±0,07 | 3,07±0,06 | 3,15±0,05 |
| 15.08.04 | 2,72±0,08 | 2,12±0,06 | 1,98±0,04 | 3,50±0,10 | 2,35±0,05 | 3,03±0,04 |
| 05.09.04 | 2,42±0,10 | 1,92±0,05 | 2,0±0,06 | 2,95±0,04 | 2,86±0,10 | 2,62±0,08 |
| 27.09.04 | 1,93±0,05 | 1,78±0,03 | 1,60±0,07 | 2,68±0,02 | 2,57±0,14 | 2,23±0,02 |
| 30.05.05 | 2,06±0,04 | 1,98±0,24 | 2,07±0,12 | 3,42±0,15 | 3,38±0,11 | 1,98±0,29 |
| 03.07.05 | 2,53±0,11 | 2,46±0,08 | 2,04±0,03 | 3,48±0,04 | 3,23±0,08 | 2,39±0,14 |
| 03.08.05 | 2,29±0,10 | 1,99±0,10 | 2,01±0,20 | 3,42±0,15 | 3,99±0,31 | 2,27±0,03 |
| 05.09.05 | 2,35±0,06 | 1,86±0,05 | 1,97±0,01 | 3,53±0,05 | 3,34±0,10 | 2,33±0,07 |
| 05.10.05 | 1,68±0,05 | 1,61±0,03 | 1,59±0,10 | 2,87±0,01 | 2,19±0,04 | 1,93±0,06 |
| 06.06.06 | 2,38±0,11 | 1,91±0,04 | 1,58±0,07 | 2,96±0,08 | 2,83±0,08 | 1,41±0,05 |
| 03.07.06 | 2,86±0,03 | 2,49±0,08 | 1,71±0,03 | 4,18±0,12 | 3,15±0,06 | 1,43±0,05 |
| 31.07.06 | 2,23±0,08 | 2,07±0,04 | 1,09±0,02 | 3,63±0,09 | 3,64±0,03 | 0,94±0,03 |
| 04.09.06 | 2,38±0,02 | 2,28±0,11 | - | 2,96±0,07 | 3,10±0,06 | 1,16±0,03 |
| 10.10.06 | 1,91±0,02 | 1,55±0,03 | - | 2,62±0,06 | 2,35±0,05 | - |

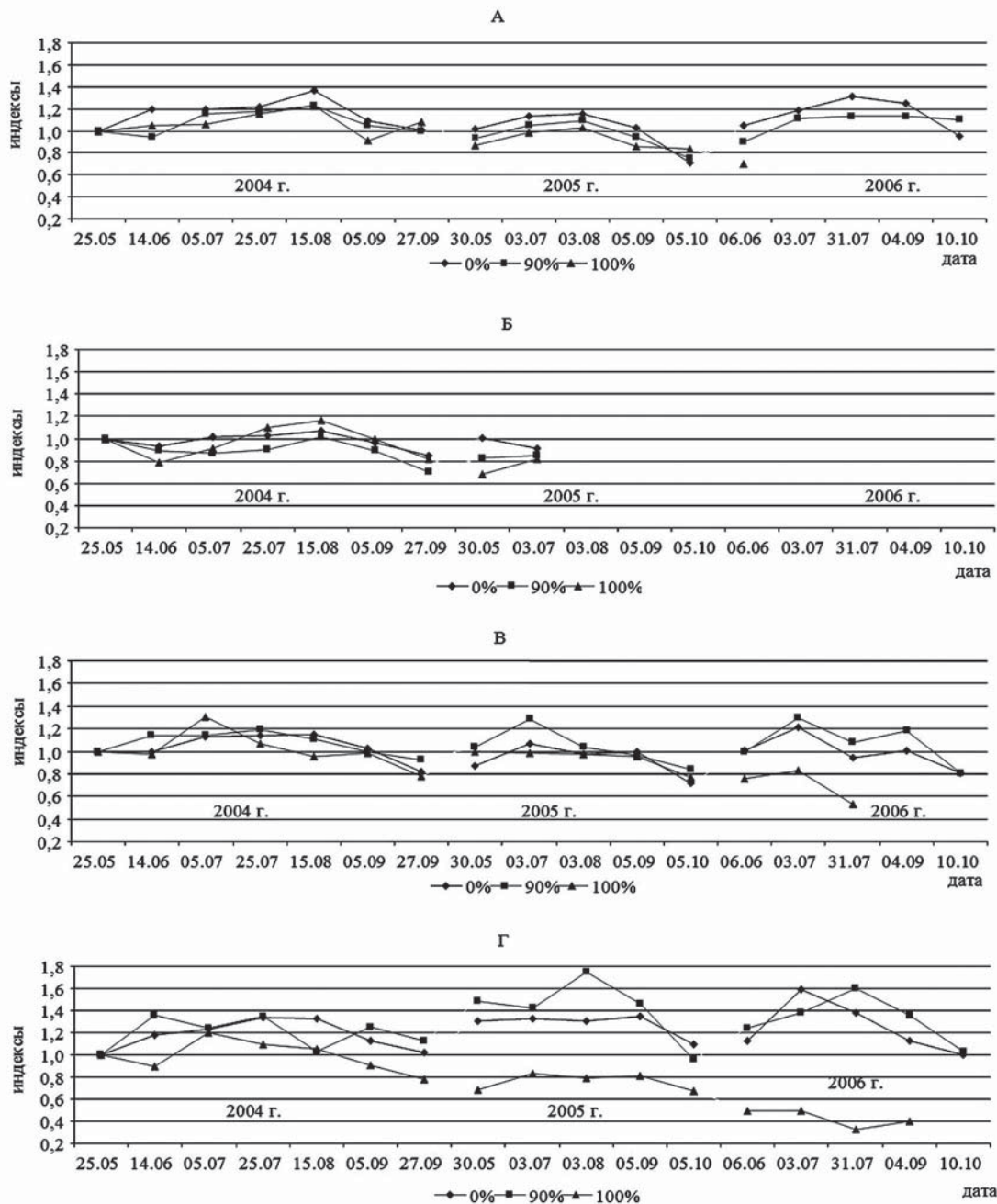


Рис. 1. Влияние дополнительного дозированного стрессового воздействия (0 %; 90 %; 100 % - доля участка, на котором прерван флоэмный транспорт, от общей длины окружности ствола) на характер сезонной динамики суммарного содержания хлорофиллов «а» и «в» в хвое второго года деревьев сосны, характеризующихся определенным жизненным состоянием (А – модальные деревья ППП 4; Б – угнетенные деревья ППП 4; В – модальные деревья ППП 9; Г – угнетенные деревья ППП 9).

ниже, чем на ППП 4, что указывает на глубокие нарушения в метаболизме фотосинтезирующих клеток хвои деревьев в зоне импакта. Содержание зеленых пигментов в хвое угнетенных деревьев за весь исследуемый период на обеих пробных площадях был выше, чем в хвое модальных, но при этом различия между ними на ППП 4 более значительно.

Содержание хлорофиллов в хвое модальных деревьев условно чистой ППП 4, подвергшихся механическому повреждению, как правило, ниже, чем у неокольцованных. С течением времени негативный характер воздействия экспериментального стресса постепенно усиливается. На второй год эксперимента становится очевидным, что уровень содержания хлорофиллов в хвое зависит от интенсивности стрессового воздействия. В начале вегетационного периода третьего года наблюдений количество суммарного хлорофилла в хвое 100%-но окольцованных деревьев еще более снижается и наступает гибель деревьев.

У угнетенных деревьев ППП 4 нарушение флоэмного транспорта вызвало снижение содержания зеленых пигментов, что особенно проявилось весной 2005 г. Гибель растений в июле второго года наблюдений стала, по-видимому, результатом совместного влияния внутривидовой конкуренции и экспериментального стрессового воздействия.

Следует отметить, что дополнительное стрессовое воздействие не вызвало существенного снижения содержания хлорофилла в хвое модальных деревьев ППП 9, расположенной в зоне сильного техногенного воздействия. У полностью окольцованных деревьев влияние дополнительного стрессового фактора проявилось в октябре второго года наблюдений и значительно усилилось в течение вегетационного периода 2006 года, что привело к опадению хвои второго года жизни в начале сентября. Заметное снижение содержания хлорофиллов произошло только в конце последнего года исследований.

Во второй год у угнетенных растений ППП 9, подвергшихся 90%-ному кольцеванию, наблюдали достоверное увеличение содержания зеленых пигментов. Угнетенные деревья, полностью лишенные флоэмного транспорта, значительно снизили величину этого показателя уже в 2004 г. С начала вегетационного периода 2005 года падение суммарного содержания хлорофиллов в хвое этих деревьев стало еще более существенным, что продолжилось в сезоне 2006 г.

Для того, чтобы учесть исходное состояние пигментной системы при изучении особенностей сезонной динамики содержания суммарного хлорофилла, было проведено нормирование всех величин к показателю, зафиксированному у деревьев с определенным жизненным состоянием на каждой из пробных площадей в момент закладки опыта с кольцеванием (рис. 1).

Следует отметить, что характер сезонной динамики модальных деревьев ППП 4 во всех вариантах эксперимента одинаков в течение первых двух лет исследований. В 2006 г. полностью окольцованные деревья погибли, а в случае 90%-ного кольцевания сезонная динамика нарушилась, что проявилось в постоянстве нормированного индекса, начиная с июля (рис. 1а). Нарушение флоэмного транспорта у угнетенных деревьев в первый год исследования также не вызвало нарушений сезонной динамики (рис. 1б).

У модальных деревьев ППП 9 в первый год эксперимента 100%-ное кольцевание несколько изменило характер сезонной динамики хлорофиллов: наблюдалось увеличение их содержания в конце июля и значительный спад – в сентябре. В 2005-2006 гг. динамика накопления пигментов в хвое 100% окольцованных деревьев и сформировавшейся в условиях эксперимента полностью нарушилась (рис. 1в).

Хвоя угнетенных деревьев ППП 9 испытывала действие дополнительного стресса практически с начала эксперимента. Наблюдались изменения характера сезонной динамики пигментов в обоих вариантах кольцевания, усиливающиеся в последующие годы, особенно у деревьев с полностью нарушенным флоэмным транспортом (рис. 1г).

Заключение

На основании приведенных выше данных можно сделать следующие выводы:

1. Дополнительное стрессовое воздействие, выраженное в прерывании флоэмного транспорта (кольцевании), является перспективным подходом к оценке устойчивости сосновых древостоев.
2. Содержание пигментов фотосинтетического аппарата хвои является одним из наиболее важных диагностических характеристик состояния и устойчивости сосновых древостоев.
3. Устойчивость растений к действию стрессового фактора зависит от их жизненного состояния. При этом деревья, адаптированные к техногенному загрязнению, обладают более высокой устойчивостью к нарушению флоэмного транспорта.
4. Эффект влияния дополнительного стрессового воздействия (кольцевания) развивается во времени. Изменение динамики содержания хлорофиллов «а» и «б» в хвое второго года деревьев сосны наблюдается уже в первый год эксперимента, но основные отклонения от контроля наблюдаются в хвое, сформировавшейся в условиях нарушения флоэмного транспорта.

Литература

Колесников Б.П., Зубарева Р.С., Смолоногов Е.П. Лесорастительные условия и типы лесов Свердловской области: Практическое руководство. – Свердловск: УНЦ АН СССР, 1974. – 178 с.

- Крючков В.А., Новоселова Г.Н., Степанова И.П.* Химический анализ лесного растительного сырья. – Свердловск, 1988. – 74 с.
- Николаевский В.С.* Экологическая оценка загрязнения среды и состояния наземных экосистем методами фитоиндикации. – М.: МГУЛ, 1998. – 191 с.
- Shavnin S.A., Fomin V.V., Marina N.V.* Application of the generalized state index determination to ecological monitoring of forests in polluted areas. // Measurements and Modelling in Environmental Pollution. Editors: R. San Jose, C.A. Brebbia. Computational Mechanics Publications. Ashurst Lodge, Ashurst, Southampton, UK, 1997. – P. 399–407.

6. ЗАЩИТА ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ИНТРОДУКЦИИ

УДК 634.74:581.19:632.15

© Т.Е. Бочарова, И.М. Зуева

Биохимическая и фитосанитарная оценка сортообразцов жимолости в условиях Тамбовской области

Т.Е. Бочарова, И.М. Зуева

ФГОУ ВПО «Мичуринский Государственный аграрный университет», г. Мичуринск, Россия.
E-mail: tat-bocha@yandex.ru irina_vniis@mail.ru

Biochemical and phyto-sanitary evaluation of honeysuckle fruits in conditions of the Tambov region

T.E. Bocharova, I.M. Zueva

In the article the evaluation of honeysuckle varieties according to the biochemical composition of fruits has been given. The main pests, diseases and abiotical factors injuring honeysuckle in the conditions of Tambov region have been defined.

Интродукция и изучение новых, нетрадиционных для садоводства видов растений имеет большое значение для пополнения рациона населения ценными биологически активными веществами. Одной из наиболее перспективных ягодных культур является жимолость. Основными достоинствами данной культуры являются высокая зимостойкость, скороплодность, раннее созревание, регулярное плодоношение (Брыксин, 2006).

В Государственный реестр селекционных достижений РФ жимолость впервые включена в 1983 г, и с каждым годом происходит пополнение сортимента, реализующего в себе потенциал хозяйственно ценных признаков. Однако селекционная работа по культуре не прекращается, а растёт огромными темпами.

В число научных учреждений, занимающихся выведением новых сортов жимолости, входит ГНУ ВНИИС им. И.В. Мичурина, в котором собран богатейший генофонд жимолости. В институте ведётся работа не только по созданию новых сортов, но и по оценке интродуцированных из других научных учреждений. Для создания сортов плодовых и ягодных культур с улучшенным химическим составом необходимо знать их биохимические характеристики, чтобы лучшие использовать в качестве исходных параметров в селекции.

Объектом исследований служил генофонд жимолости отдела ягодных культур Всероссийского НИИ садоводства им. И.В. Мичурина в количестве 60 сортов и сортообразцов, созданных в НИИ садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко, ВНИИР им. Н.И. Вавилова, Главном ботаническом саду РАН, Южно-Уральском НИИ плодовоовощеводства и картофелеводства, ВНИИС им. И.В. Мичурина.

Анализ биохимического состава ягод проводили в биохимической лаборатории МичГАУ. Методической основой проведения научно-исследовательской работы служила «Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (Орел, 1999).

Проведенная биохимическая оценка ягод различных сортов, элитных (элс.) и отборных сеянцев (о.с.) показала, что культура жимолости характеризуется широкой амплитудой содержания химических компонентов плодов в зависимости от сорта (табл. 1).

Проведенные исследования показали достоверные различия между сортами.

Важную роль при определении товарных качеств жимолости играет масса плодов. Известно, что показатель массы во многом зависит от количества выпавших осадков в период завязывания и созревания плодов. Так в 2008 г. за данный период выпало 15,2 мм осадков, что и обусловило более высокую массу, в то время как в 2007 г. 8,4 мм. В среднем за два года у различных сортообразцов масса ягод составляла от 0,6 г (у сортов Лазурная и Камчадалка) до 1,4 г (у сорта Принцесса Диана). Крупные ягоды имели также сорта Раменская, Радость моя и элс. 96-3 (1,0–1,1 г).

Содержание в плодах растворимых сухих веществ колебалось от 12,9% (у сорта Лидия) до 16,5% (у о.с. 2-62-43). Высокой гомеостатичностью и высоким содержанием сухих веществ отличались сорта: Вилига, Гжельская ранняя, элс. 1-93-2, о.с. 1045-11, о.с. 2-62-43 и др.

Таблица 1. Химический состав и масса плодов различных сортообразцов жимолости

| Компоненты химического состава плодов. | Среднее значение. | Минимальное и максимальное значения. | Коэффициент вариации, V%. |
|--|-------------------|--------------------------------------|---------------------------|
| Сухие вещества, % | 14,3 | 12,9 – 16,5 | 9,7 |
| Сумма сахаров, % | 8,8 | 5,8 – 12,7 | 20,4 |
| Титруемая кислотность, % | 2,5 | 1,6 – 3,8 | 14,4 |
| Пектиновые вещества, % | 0,97 | 0,65 – 1,28 | 18,3 |
| Аскорбиновая кислота, мг% | 39,5 | 29,7– 59,6 | 23,8 |
| Антоцианы, мг% | 1494 | 806-2332 | 34,5 |
| Катехины, мг% | 235 | 133-528 | 50,5 |
| Флавонолы, мг% | 349 | 186-645 | 35,3 |
| Каротин, % | 0,24 | 0,12-0,35 | 48,5 |
| Масса ягоды, г | 0,9 | 0,6-1,4 | 16,3 |
| Сахаро-кислотный индекс | 3,8 | 2,1-8,1 | 25,7 |

Вкус плодов обусловлен группой веществ (сахара, кислоты и т.д.), входящих в их химический состав. Его изменение во многом зависит от метеорологических условий во время формирования и созревания плодов. В жаркую погоду в плодах накапливается большое количество сахаров, что приводит к улучшению вкуса, а в прохладные дождливые годы повышается общая кислотность и содержание аскорбиновой кислоты, что приводит к снижению вкусовых качеств. Климатические условия третьей декады мая 2007 г. характеризовались повышением температуры до +27°C, что привело к более высокой оценке вкуса в сравнении с 2008 г.

В связи с тёплыми погодными условиями за период созревания и формирования плодов жимолости в 2007 г. отмечено более высокое содержание сахаров, что объясняет более высокую дегустационную оценку в сравнении с 2008 г. В составе сахаров преобладают моносахара, и совсем незначительное количество составляет сахароза (иногда последняя совсем отсутствует) (Петрова, 1986; Ширко, Ярошевич, 1991).

Среднее содержание сахаров в плодах изученных нами образцов составило 8,8%, минимальное – 5,8% (о.с. 2-83-3), максимальное – 12,7% (о.с. 2-62-43). Как наиболее сахаристые (сумма сахаров > 9,0%) отмечены следующие сортообразцы: Гжельская ранняя (10,3%), Голубое веретено (10,2%), Гжельская поздняя (9,3%), Куминовка (9,1%), элс. 9-93-1 (11,1%), 96-3 (10,6), 8-93-1 (10,4), 96-7 (10,1), о.с. 2-62-43 (12,7), 9-83-4 (12,3), 1045-11 (12,5), 4-83-6 (11,4), о.с. 779-3 (9,9%), 2-83-2 (9,7%).

Содержание кислот в плодах жимолости является наиболее устойчивым, мало зависящим от погодных условий показателем. Среднее накопление кислот за годы исследований в плодах жимолости увеличилось от 1,6% (о.с. 779-3) до 3,8% (Вилига).

Учитывая, что плоды основной массы сортов содержат мало АК, а также то, что это все-таки не предел для данной культуры, перед селекционерами и биохимиками ставится задача – создать сорта с повышенным содержанием АК в плодах. В ягодах изученных нами 45 сортообразцов среднее содержание АК по культуре составило 39,5 мг%, с размахом варьирования от 29,7 мг% (Голубой десерт и 2-93-1) до 59,6 мг% (о.с. 1040-4).

Содержание АК в плодах жимолости в большей степени зависело от погодных условий, чем содержание сахаров и титруемых кислот. Высокой гомеостатичностью ($V < 10\%$) отличались: Голубое веретено (7,9), Гжелка (7,2), Радость моя (10,6), элс. 9-93-1 (9,9), о.с. 7-00 (7,8), о.с. 2-83-3 (7,9), о.с. 1045-11 (5,1), о.с. 2-62-43 (6,9%). У о.с. 7-00 высокое содержание АК в плодах (более 50 мг%) сочеталось с высокой гомеостатичностью, что является важным при использовании этого образца в селекции на повышенное содержание АК в плодах.

После Чернобыльской катастрофы особое внимание обращено на плоды и ягоды с высоким содержанием полифенолов и пектиновых веществ, поскольку они действуют как антирадианты. Лечебное действие аскорбиновой кислоты усиливается в сочетании с Р-активными полифенолами.

Содержание флавонолов у сортов жимолости различалось от 187 мг% у о.с. 1-83-5 до 645 мг% у сорта Вилига. Превышение над контрольным сортом Голубое веретено имели сорта и сортообразцы Куминовка - 472,9 мг%, Вилига – 645,2 мг%, элс. 96-7 – 526,9 мг%. Высокой гомеостатичностью и высоким содержанием флавонолов в плодах отмечены: Голубое веретено, Принцесса Диана, о.с. 9-83-4

Содержание антоцианов в плодах жимолости находилось в пределах от 806 мг% у о.с. 1040-4 до 2332 мг% у сорта Скороплодная. Высокое содержание антоцианов отмечено у всех изученных сортообразцов. Для селекции плодов наибольшую ценность представляют сорта и сортообразцы: Длинноплодная, Лидия, Камчатка, Виола, элс. 9-93-1, 8-93-4, о.с. 1-83-5, 1045-11, 2-83-2, 7-00.

Среднее содержание катехинов в плодах изученных нами сортов и сортообразцов жимолости составило 235 мг%, с размахом варьирования от 123 мг% (Скороплодная) до 528 мг% (о.с. 1045-11).

Плоды жимолости обладают хорошей студнеобразующей способностью, благодаря высокому содержанию в них пектинов. Содержание пектинов в плодах жимолости слабо изменялось в зависимости от погодных условий вегетационного периода.

Среднее содержание каротина в плодах изученных нами сортов и сортообразцов жимолости достигало 0,24 мг%, с варьированием от 0,12 мг% (Виола) до 0,35 мг% (элс. 8-93-1). Для селекции на повышенное содержание каротиноидов нами был выделен о.с. 9-83-4 с наивысшим значением признака и высокой гомеостатичностью.

Таким образом, в настоящее время культура жимолости представлена ценными по биохимическому составу сортами и исходными формами для селекции, что способствует росту её популярности и позволяет надеяться на промышленное возделывание. Однако сохранение биохимического потенциала жимолости и получение качественного урожая зависит также от фитосанитарного состояния растений, обусловленного влиянием факторов среды и сортовой устойчивостью.

В естественных ареалах произрастания жимолость практически не поражается вредителями и болезнями, но при интродукции в новые экологические условия восприимчивость её к вредным организмам значительно возрастает, что мы и наблюдали на примере коллекционных насаждений ВНИИС им. И.В. Мичурина.

За последние годы было выявлено несколько возбудителей грибных болезней и вредителей, представляющих опасность для культуры (табл. 2). Большинство из них встречалось ежегодно, распространённость в насаждениях зависела от метеорологических условий вегетационного сезона.

Обыкновенный рак жимолости вызывает усыхание и отмирание ветвей. Симптомы поражения растений проявляются в виде образования глубоких язв, достигающих древесины, чаще всего с образованием наплыва ткани вокруг места развития инфекции. Впервые единичные пораженные растения были выявлены в насаждениях ВНИИС им. И.В. Мичурина после суровой зимы 2005/2006 гг. Очевидно, что распространению инфекции способствовали абиотические повреждения низкими температурами.

Более типично для условий Тамбовской области усыхание ветвей жимолости вследствие повреждения их акациевой ложнощитовкой. Вредитель распространён как на опытных участках, так и в частном секторе. Щитки вредителя бывают крепко прикреплены к побегам и чаще всего расположены в трещинах коры одревесневших побегов. Распространение вредителя в насаждениях старше трех лет достигало в среднем от 4,0 до 12,5%.

Хозяйственно ощутимый вред в отдельные годы могут наносить личинки листоверток. Чаще всего на жимолости встречаются два вида – листовертка сетчатая и листовертка смородинная. Гусеницы сворачивают несколько листьев вместе, обычно на верхушках однолетних приростов, и объедают листовые пластинки. Такие повреждения в коллекции ВНИИС им. И.В. Мичурина встречались ежегодно с мая по июль.

Тли встречаются единично и только в отдельные годы, поэтому экономического ущерба не причиняли. На побегах, заселенных тлями наблюдалось развитие сажистого грибка. Также в отдельные годы, с теплыми и засушливыми периодами во второй половине вегетации (2006, 2007 гг.), наблюдалось распространение паутиного клеща, приводившее к преждевременному осыпанию нижних листьев.

В 2008 г. на растениях жимолости сорта Голубое веретено в частном секторе было обнаружено повреждение более 7% листьев вишневым слизистым пилильщиком, однако в коллекционных насаждениях данный вредитель до настоящего времени не встречался.

Плоды жимолости, как и большинства ягодных культур, могут сильно поражаться серой гнилью. Распространение болезни свыше 5% отмечалось, если в период от образования завязи до созревания наблюдалось избыточное выпадение осадков. На незрелых плодах, листьях и побегах иногда наблюдалось поверхностное развитие грибки *Cladosporium elegans* Penz. Распространению патогена способствовало загущение насаждений.

Листья и побеги жимолости восприимчивы к возбудителю мучнистой росы, однако, в условиях Тамбовской области проявление болезни наблюдалось крайне редко. Наиболее вредоносным заболеванием в последние годы стала филlostиктозная пятнистость. Как правило, после сбора урожая, а иногда и раньше, на листьях появляются обширные некротические участки, пораженные листья преждевременно засыхают и осыпаются. Возможно, что развитию филlostиктоза способствуют неблагоприятные абиотические факторы, например, активное солнечное излучение, воздействие высоких температур воздуха, избыточное увлажнение и т.п. Такое предположение основано на том, что при анализе пораженных листьев с начальными симптомами развития болезни возбудитель выявлялся менее чем в 30% случаев, а на большей части листьев после выдерживания во влажной камере наблюдалось только развитие сапротрофных грибов (*Althernaria* spp. и др.).

Для защиты растений жимолости от вредителей и болезней предпочтительны профилактические методы, такие как удаление поврежденных и усыхающих ветвей, уничтожение сорной растительности, повышение

Таблица 2. Видовой состав вредителей и болезней, выявленных в насаждениях жимолости, коллекция ВНИИС им. И.В. Мичурина, 2006–2008 гг.

| Возбудители болезней | Вредители |
|--|--|
| Обыкновенный рак <i>Nectria galligena</i> Bres. | Ложнощитовка акациевая <i>Parthenolecanium corni</i> Bouche. |
| Серая гниль ягод <i>Botrytis cinerea</i> Pers. | Листовертка сетчатая <i>Adoxophyes orana</i> F.R. |
| Мучнистая роса <i>Microsphaera lonicerae</i> Wint. | Листовертка смородинная <i>Pandemis ribeana</i> Hb. |
| Филлостиктозная пятнистость листьев <i>Phyllosticta lonicerae</i> Westend. | Тля жимолостно-злаковая <i>Rhopalomyzus lonicerae</i> Sieb. |
| Кладоспориоз <i>Cladosporium elegans</i> Penz. | Клещ обыкновенный паутиный <i>Tetranychus urticae</i> Koch. |
| Чернь <i>Fumago vagans</i> Pers. | Пилильщик вишневый слизистый <i>Caliroa cerasi</i> L. |

неспецифической устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды, использование иммунных сортов. Отказ от использования пестицидов позволяет получать экологически чистую продукцию, однако, при накоплении патогенов и вредителей сохранить продуктивность и жизнеспособность растений достаточно сложно. Для применения на жимолости в РФ в последнее время были разрешены инсектициды фитоверм, к.э. (2 г/л) и актеллик, к.э. (500 мл/л). В связи с ранним созреванием ягод химические препараты лучше применять до распускания почек или после сбора урожая. Эти сроки являются оптимальными также с позиции эффективности обработок против основной части вредителей.

Дальнейшее изучение фитосанитарного состояния насаждений жимолости, видового состава вредителей и болезней, разработка целенаправленных биологических, агротехнических мер борьбы с вредными организмами, повышение сортовой и неспецифической устойчивости к абиотическим и биотическим стрессовым факторам является непрерывным условием внедрения этой перспективной культуры в промышленное и любительское садоводство.

Литература

- Брыксин Д.М. Оценка потенциала продуктивности у различных сортов жимолости в условиях ЦЧР // Научные основы эффективного садоводства: Труды ВНИИС им. И.В. Мичурина. – Воронеж: Кварта, 2006. – С.395–402.
- Петрова В.П. Биохимия дикорастущих плодово-ягодных растений. – Киев: Вища шк., 1986. – 287 с.
- Ширко Т.С. Биохимия и качество плодов. – Минск: Навука і тэхніка, 1991. – 294 с.

УДК 632:502.4

© И.В. Броун

Вредители и болезни древесных насаждений дендропарка «Александрия» НАН Украины

И.В. Броун

Государственный дендрологический парк «Александрия» НАН Украины, г. Белая Церковь, Украина
E-mail: broun@ukr.net, broun@ukrbit.net

Pests and diseases of the arboreal stands of «Alexandria» dendrological park of NAS of Ukraine

I.V. Broun

The main pests and diseases of the arboreal stands of «Alexandria» dendrological park of NAS of Ukraine are described in this article. Investigations showed, that most dangerous pests of *Quercus robur* L. were next's: *Operophtera brumata* L. and *Tortrix viridana* L. The most dangerous diseases of the park stands were: *Microsphaera alphitoides* Gr. et Maubl. and *Cylindrosporium ulmi* (Fr.) Vassil.

Таблица 1. Видовой состав основных вредителей древесных насаждений дендропарка «Александрия» НАН Украины

| № п/п | Название вредителя | Повреждаемые растения | Степень поврежденности, балл |
|-------|--|---|------------------------------|
| 1. | <i>Tortrix viridana</i> L. | Дуб обыкновенный | 3 |
| 2. | <i>Tortrix loeflingiana</i> L. | Дуб обыкновенный | 1 |
| 3. | <i>Operophtera brumata</i> L. | Дуб обыкновенный, ясень, липа, лещина, граб, вяз | 2 |
| 4. | <i>Ocneria monacha</i> L. | Дуб обыкновенный, граб, лещина, айва | 2 |
| 5. | <i>Profenusa pygmaea</i> Kl. | Дуб обыкновенный | 1 |
| 6. | <i>Tischeria complanella</i> Hb. | Дуб обыкновенный | 1 |
| 7. | <i>Trioza remota</i> Forst. | Дуб обыкновенный | 1 |
| 8. | <i>Thelaxes dryophilus</i> Schr. | Дуб обыкновенный | 2 |
| 9. | <i>Lachnus roboris</i> L. | Дуб обыкновенный | 1 |
| 10. | <i>Psylla mali</i> Schdbg. | Яблоня домашняя и лесная | 2 |
| 11. | <i>Aleurochiton aceris</i> Geoffr. | Клен полевой, клен явор | 1 |
| 12. | <i>Adelges laricis</i> Vall. | Лиственница, ель | 2 |
| 13. | <i>Eucallipterus tiliae</i> L. | Липа мелколистная и широколистная | 2 |
| 14. | <i>Drepanosiphum acerinum</i> Wolk | Клен остролистный, явор, клен полевой | 2 |
| 15. | <i>Macrosiphum rosae</i> L. | Виды рода <i>Rosa</i> | 2 |
| 16. | <i>Partenolecanium corni</i> Bouche. | Тополь, ива, вяз, дуб, каштан, береза, граб, лещина, калина, акация белая, софора, клен | 2 |
| 17. | <i>Lepidosaphes ulmi</i> L. | Дуб, береза, граб, берест, вяз, тополь, ива, ясень, липа, боярышник, яблоня | 2 |
| 18. | <i>Diaspidiotus perniciosus</i> Comst. | Розоцветные, ивовые, березовые, дуб, грецкий орех, кизил, бирючина | 2 |
| 19. | <i>Pemphigus spirothecae</i> Pass. | Тополь, особенно пирамидальный | 2 |
| 20. | <i>Aphis fabae</i> Scop. | Калина обыкновенная, жасмин | 3 |
| 21. | <i>Aphis pomi</i> Deg. | Яблоня, боярышник, кизильник, ирга, айва | 3 |
| 22. | <i>Scolytus intricatus</i> Ratz. | Дуб обыкновенный | 1 |
| 23. | <i>Hylesinus crenatus</i> F. | Ясень | 1 |
| 24. | <i>Scolytus konigi</i> Schev. | Клен | 1 |
| 25. | <i>Gryllotalpa gryllotalpa</i> L. | Древесные и кустарниковые породы | 2 |
| 26. | <i>Melolonta melolonta</i> L. | Хвойные и лиственные породы | 3 |

Дендропарк «Александрия» – образец садово-парковой архитектуры конца XVIII – начала XIX века, который был создан на основе природной дубравы. В настоящее время в формировании ландшафтов «Александрии» используется более 500 видов и садовых форм деревьев и кустарников. Старая вековая дубрава является базой многих парковых композиций. Основу парковых насаждений составляют, в основном, аборигенные виды: *Quercus robur* L., *Acer platanoides* L., *A. campestre* L., *Fraxinus excelsior* L., *Tilia cordata* Mill.

В данное время древесные сообщества дендропарка в результате продолжительного периода их существования (больше 200 лет), действия различных экологических нарушений, вызванных локальным загрязнением территории дендропарка выбросами загрязняющих веществ предприятиями города Белая Церковь и автотранспорта, а также несколько повышенного уровня радиации, который сложился вследствие аварии на ЧАЭС, претерпели значительные изменения. Эти изменения проявляются в ухудшении роста насаждений, изменении их состава, ослаблении, усыхании крон и других нарушениях. Одной из причин, которая усиливает отрицательное действие экологических факторов на растения, является повреждение их вредителями и болезнями.

Поэтому очень актуальными вопросами в сфере охраны и защиты древесных насаждений дендропарка являются изучение видового состава вредителей и болезней, степени их вредоносности и контроля над их развитием.

При определении видового состава вредителей большое внимание было уделено, прежде всего, изучению энтомофауны насаждений дубравного типа. Наиболее распространенными вредителями дуба в дендропарке являются листогрызущие, встречающиеся повсеместно. Среди них зеленая дубовая листовертка (*Tortrix viridana* L.), зимняя пяденица (*Operophtera brumata* L.), листовертка дубовая палевая (*Tortrix loeflingiana* L.), листовертка дубовая плоская (*Acleris mitterbacheriana* L.), пяденица-обдирало обыкновенная (*Erannis defoliaria* Cl.),

Таблица 2. Видовой состав основных болезней древесных насаждений дендропарка «Александрия» НАН Украины

| № п/п | Название болезни и возбудитель | Степень поврежденности, балл |
|-------|---|------------------------------|
| 1. | Мучнистая роса дуба (<i>Microsphaera alphitoides</i> Gr. et Maubl.) | 2 |
| 2. | Антракноз дуба (<i>Gloeosporium quercinum</i> West.) | 1 |
| 3. | Септориоз березы (<i>Septoria betulae</i> West.) | 1 |
| 4. | Бурая пятнистость листьев вяза (<i>Cylindrosporium ulmi</i> (Fr.) Vassil.) | 2 |
| 5. | Септориоз акации (<i>Septoria caraganae</i> Henn.) | 1 |
| 6. | Ржавчина хвой сосны (грибы рода <i>Coleosporium</i>) | 1 |
| 7. | Ржавчина хвой ели (<i>Chrysomyxa ledi</i> D. B.) | 1 |
| 8. | Ржавчина березы и лиственницы (<i>Melampsorium betulae</i> Arth.) | 2 |
| 9. | Парша тополя (<i>Pollaccia radiosa</i> (Lib.) Bald. et Cif.) | 1 |
| 10. | Ржавчина листьев тополя (грибы рода <i>Melampsora</i>) | 1 |
| 11. | Опухолевидный рак тополя (<i>Pseudomonas remifaciens</i> Kon.) | 1 |
| 12. | Черный рак тополя (<i>Hypoxylon pruinaum</i> (Kl.) Sck.) | 1 |
| 13. | Вилт лиственных пород (грибы рода <i>Verticillium</i>) | 1 |
| 14. | Черный немоспоровый некроз ствола и ветвей дуба (<i>Naemospora croceola</i> Sacc.) | 1 |
| 15. | Корневая губка хвойных и лиственных пород (<i>Fomitopsis annosa</i> (Fr.) Karst.) | 1 |
| 16. | Ложный трутовик лиственных пород (<i>Phellinus igniarius</i> (Fr.) Quel.) | 1 |
| 17. | Ложный дубовый трутовик (<i>Phellinus robustus</i> (Karst.) Bourd. et Galz.) | 1 |
| 18. | Серно-желтый трутовик лиственных и хвойных пород (<i>Laetiporus sulphureus</i> (Bull.) Bond. et Sing.) | 1 |
| 19. | Дубовый трутовик (<i>Inonotus dryophilus</i> (Pers.) Murr.) | 1 |
| 20. | Настоящий трутовик лиственных пород (<i>Fomes fomentarius</i> (L.) Gill.) | 1 |

монашенка (*Ocneria monacha* L.), лунка серебристая (*Phalera bucephala* L.), златогузка (*Euproctis chrysorrhoea* L.). Наиболее вредоносными видами среди выше указанных являются *Tortrix viridana* и *Operophtera brumata*, которые в отдельные годы могут частично или полностью оголять дубы, уменьшая при этом прирост побегов и значительно ухудшая декоративность растений.

Среди галлообразующих вредителей листьям дуба вредят монетовидная (*Neuroterus numismalis* Fourc.), виноградообразная (*Neuroterus quercus-baccarum* L.) и яблоковидная (*Diplolepis quercus-folii* L.) орехотворки, значительного вреда которые не наносят.

Кроме листогрызущих и галлообразующих, по типу повреждений можно отметить еще две экологические группы насекомых: минирующие и сосущие. Представителями первой группы являются дубовая одноцветная моль (*Tischeria complanella* Hb.), широкоминирующая моль (*Coriscium brongniardellum* F.), многоядная чехлоноска (*Coleophora anatipennella* Hb.), минирующий пилильщик (*Profenusa pygmaea* Kl.). Вторую экологическую группу представляют дубовая листовля (*Trioza remota* Forst.), полосатая дубовая тля (*Thelaxes dryophilus* Schr.) и большая дубовая тля (*Lachnus roboris* L.).

Кроме выше указанных вредителей, массово распространенными в парковых насаждениях были и другие виды. Среди них – листоеды (вязовый, калиновый, ольховый, многоядный и др.), тли (зеленая яблонная, черная многоядная, жимолостная и др.), хрущи, пилильщики (вязовый, тополевый и др.), хермесы (ранний еловый, желтый еловый, двудомный и др.), разные виды молей, в том числе минирующих, долгоносиков, пядениц, короедов и многих других (табл. 1).

Степень поврежденности растений вредными организмами определяли по методике Г.В. Дмитриева (1965).

При изучении видового состава наиболее распространенных болезней в насаждениях дендропарка «Александрия» было установлено, что наиболее опасными заболеваниями дуба обыкновенного, в частности, были гнили, которые способствуют появлению ветровалов и буреломов, значительно снижают их декоративность и долговечность.

Для некоторой части дубов отмечено также грибковое заболевание – некроз ствола, в конечной стадии оно вызывает отслоение коры и заболонную гниль в периферийной его части. Заметное распространение на старых дубах получило бактериальное заболевание – поперечный рак. Стволы большого количества дубов повреждены раковыми образованиями овальной формы – наростами, размещенными, в основном, в нижней или в средней частях ствола. На дубе также массово отмечены мучнистая роса, вызванная грибом *Microsphaera*

alphitoides Gr. et Maubl., антракноз, вызванный грибом *Gloeosporium quercinum* West., септориоз, вызванный грибом *Septoria betulae* West.

Кроме выше указанных болезней, септориозом повреждались береза и акация, хвоя сосны и ели – ржавчиной, тополь – паршой, ржавчиной и раком. Лиственные и хвойные породы повреждались также разными видами трутовиков (табл. 2).

Исследования показали, что наиболее вредоносными насекомыми в насаждениях дендропарка являются *Tortrix viridana*, *Operophtera brumata*, *Aphis fabae*, *Aphis pomi*, *Melolonta melolonta*. Из болезней наибольшего вреда наносили мучнистая роса дуба (возбудитель *Microspphaera alphitoides*), Ржавчина березы и лиственницы (возбудитель *Melampsoridium betulae*) и некоторые другие.

Литература

Дмитриев Г.В. Защита зеленых насаждений от вредных насекомых. – Киев, 1965. – 84 с.

УДК 632.4 : 630*443.3

© Т.С. Булгаков

Микромицеты как патогены клёнов в Ростовской области

Т.С. Булгаков

Южный научный центр РАН, Ростов-на-Дону, Россия
E-mail: fungi-on-don@yandex.ru

Micromycetes as pathogens of maples in Rostov region

T.S. Bulgakov

The characteristic of the main fungal diseases of maples in the Rostov region is given. Most dangerous micromycetes are: *Verticillium dahlia* on *Acer platanoides* f. *globosum*, *Sawadaea tulasnei* on *Acer platanoides* and species of *Acer* sect. *Trilobata*, *Taphrina polyspora* on *Acer tataricum*, *Didymosporina aceris* on *Acer campestre* and *Diplodia atrata* on *Acer negundo*.

Подбор ассортимента декоративных деревьев для озеленения населённых пунктов степной зоны юга России является весьма актуальной и весьма сложной задачей. В связи с этим большой научный и практический интерес представляет использование в озеленении таких высокодекоративных древесных растений, как клёны (род *Acer* L.). Однако в степной зоне, помимо высокой декоративности, засухоустойчивости и зимостойкости, древесные растения в условиях городских посадок должны обладать устойчивостью к поражению вредителями и болезнями. Наши наблюдения свидетельствуют, что в большинстве случаев именно заболевания, вызываемые грибными патогенами, приводят к потере декоративности, сокращению срока жизни и преждевременной гибели многих видов клёнов, широко использующихся в озеленении населённых пунктов европейской России, в том числе и Ростовской области.

Сведения об основных возбудителях болезней клёнов и вызываемых ими заболеваниях в отечественной литературе скудны и обычно ограничиваются возбудителями стволовых гнилей (афиллофороидными грибами), в то время как в условиях степной зоны наибольшее значение имеют болезни, вызываемые фитопатогенными микромицетами. На территории бывшего СССР специальные исследования грибных патогенов не проводились, однако сведения о грибных патогенах клёнов содержатся в различных работах российских и зарубежных авторов (Зерова, 1952; Визначник грибов..., 1971; Butin, 1989; Ellis & Ellis, 1997). В 2004–08 гг. в рамках общего изучения микобиоты древесных растений Ростовской области нами были предприняты исследования патогенных микромицетов, развивающихся на разных видах клёнов в условиях городских посадок и естественных лесов региона. В ходе исследований были собраны образцы поражённых растений из естественных пойменных, байрачных (балочных) и аренных (на песчаных массивах) лесов, старых лесопосадок лесничеств на территории северной части Ростовской области. Были также обследованы уличные и парковые посадки крупнейших городов области (Ростов-на-Дону, Таганрог, Новочеркасск, Шахты, Азов) со значительным участием

разных видов клёнов. На протяжении 4 сезонов велись наблюдения за клёнами-интродуцентами, произрастающими в систематическом дендрарии и дендропитомнике Ботанического сада Южного федерального университета (ЮФУ) и нескольких частных коллекциях в Ростове-на-Дону. Была изучена биота фитопатогенных микромицетов 27 видов, принадлежавших к 8 секциями рода *Acer* (Полякова, 1949; Федоринова, 1998): 1) *Platanioidea* Pax (7 видов): *A. campestre* L., *A. divergens* C. Koch et Pax, *A. laetum* C.A. Mey., *A. mono* Maxim., *A. platanoides* L., *A. regelii* Pax, *A. saccharum* Marsh., *A. truncatum* Bunge; 2) *Trilobata* Pojark. (4 вида): *A. aidzuense* Nakai, *A. ginnala* Maxim., *A. semenovii* Regel. et Herd., *A. tataricum* L.; 3) *Rubra* Pax (4 вида): *A. mayrii* Schwer., *A. oliverianum* Pax., *A. rubrum* L., *A. saccharinum* L.; 4) *Goniocarpa* Pojark. (4 вида): *A. hircanum* Fisch. ex C.A. Mey., *A. ibericum* Bieb., *A. monspessulanum* L., *A. opalus* Mill.; 5) *Palmata* Pax (3 вида): *A. circinatum* Pursh, *A. palmatum* (Thunb.) Rehd., *A. sieboldianum* Miq.; 6) *Cissifolia* Koidz. (2 вида): *A. cissifolium* (Ziebold et Zucc.) C. Koch, *A. henryi* Pax.; 7) *Gemmata* Pojark. (2 вида): *A. pseudoplatanus* L., *A. velutinum* Boiss.; 8) *Negundo* (Boehm.) Pax (1 вид): *A. negundo* L. Из перечисленных видов *Acer campestre* и *A. tataricum* широко распространены в естественных лесах и посадках по всей Ростовской области, *A. platanoides* и *A. pseudoplatanus* широко используются в городском озеленении, *A. negundo* – распространённый инвазивный вид, натурализовавшийся в различных местообитаниях.

В 2005–06 гг. в питомнике Ботанического сада ЮФУ отмечалось внезапное усыхание (вилт) саженцев клёнов; аналогичное усыхание *Acer platanoides* f. *globosum* наблюдалось в городских посадках в тот же период. На спилах и под корой тонких ветвей обнаруживались конидии патогена – анаморфного гриба *Verticillium dahliae* Kleb. Данное заболевание следует считать наиболее опасным из всех; любопытно, что поражаются только экземпляры клёна остролистного.

Наиболее вредоносными и повсеместно встречающимися грибными патогенами клёнов являются мучнисторосяные грибы *Sawaea bicornis* (Wallr.) Miyabe и *S. tulasnei* (Fuckel) Homma, ежегодно и в значительной степени поражающие разные виды клёнов. В отечественной лесопатологической литературе оба вида часто упоминаются под названием *Uncinula aceris* (DC.) Sacc., однако их необходимо различать, поскольку им свойственна четкая приуроченность к растениям-хозяевам. *Sawaea bicornis* не является опасным патогеном и в условиях Ростовской области встречается на листьях *Acer campestre* и *A. negundo*, редко на *A. pseudoplatanus* (подрост) в осенние месяцы; однократно отмечена на *A. platanoides*. Значительно более вредоносным является *Sawaea tulasnei*, отличающаяся плотным белым мучнистым налётом и сильно поражающая все виды секции *Trilobata* (см. выше), а также некоторые виды секции *Platanioidea* (*Acer platanoides*, *A. mono*) (Булгаков, Русанов, 2005; Русанов, Булгаков, 2008). Виды секций *Cissifolia*, *Goniocarpa*, *Palmata* и *Rubra* в условиях Ростовской области устойчивы к мучнистой росе.

Чрезвычайно распространёнными и значительно снижающими декоративность растений являются микромицеты, вызывающие пятнистости листьев. К их числу принадлежат виды рода *Mycosphaerella*, паразитирующие на листьях клёнов в стадиях анаморф (конидиальных стадиях) *Septoria*, *Phloeospora*, *Cylindrosporium*, *Asteromella* (Тетеревникова-Бабаян, 1987; Butin, 1989; Aa, Vanev, 2002). В Ростовской области зафиксированы 3 вида *Mycosphaerella*: 1) *M. septorioides* (Desm.) Lindau, отмеченная на листьях *A. campestre* и *A. negundo* в стадии анаморфы *Septoria acerella* Sacc., 2) *M. latebrosa* (Cooke) J. Schridt. в стадии анаморфы *Phloeospora aceris* (Lib.) Sacc. – на *A. platanoides*, *A. pseudoplatanus*, *A. tataricum*; 3) *Mycosphaerella pseudoplatani* Zerova в стадии анаморфы *Septoria pseudoplatani* Roberge et Desm. на *A. platanoides* и *A. pseudoplatanus*.

Коричневую пятнистость листьев клёна полевого вызывает анаморфный гриб *Didymosporina aceris* (P. Karst.) Petr. [= *Marssonina truncatula* (Sacc.) Magnus]. В условиях Ростовской области этот патоген развивается почти исключительно на *Acer campestre*, лишь единожды он был отмечен на *A. platanoides* и *A. negundo* в случае совместного произрастания этих пород. В городских насаждениях *Didymosporina aceris* обычно поражает в сильной степени лишь подрост и листья на нижних ветвях.

Зеленовато-коричневую пятнистость листьев клёнов часто вызывает анаморфный гриб *Discula campestris* (Pass.) Arx [= *Gloeosporium campestre* Pass.], отмеченный на листьях *Acer campestre* и *A. platanoides*. Как показывают наши наблюдения, этот гриб распространён довольно широко, однако редко отмечается и идентифицируется по причине отсутствия спорношений; часто развивается одновременно с анаморфами *Mycosphaerella*, может быть обнаружен на листьях других видов клёнов.

На листьях, молодых побегах и плодах *Acer tataricum* повсеместно распространён возбудитель чёрной пятнистости – аскомицет *Taphrina polyspora* (Sorokin) Johanson. По литературным и полученным нами данным, он является специализированным паразитом клёна татарского и встречается повсеместно в местах его произрастания, зачастую вызывая сильное поражение листьев и плодов уже в мае-июне. Этот паразитный микромицет следует признать наиболее значимым патогеном *Acer tataricum*. В северной половине Ростовской области распространён другой аскомицет из того же рода – *Taphrina acerina* Eliasson [= *Exoascus acerinus*

(Eliasson) Sacc.], вызывающий почернение и деформацию молодых листьев *Acer campestre* – в естественных лесах и *A. platanoides* – в лесопосадках. Встречается он достаточно редко и причиняет большого ущерба.

Чёрную пятнистость листьев клёнов вызывают два представителя рода *Rhytisma* (аскомицеты). В литературе обычно упоминается *Rhytisma acerinum* (Pers.) Rehm, встречающийся (в стадии анаморфы *Melasmia acerina* Лйв.) на *Acer campestre* и *A. platanoides* и вызывающий образование угольно-чёрных пятен на листьях. В Ростовской области он является достаточно редким и отмечается преимущественно в естественных лесах и старых посадках в конце лета и осенью, не представляя угрозы даже для молодых растений. Более распространённым является другой вид – *Rhytisma punctatum* (Pers.) Лйв. (анаморфа *Melasmia punctata* Тьм.), часто развивающийся на листьях *Acer campestre*, *A. platanoides* и особенно часто – *A. tataricum* L. Стромбы этого гриба имеют вид мелких чёрных точек, разбросанных на листьях в пределах коричневых пятен. Помимо перечисленных, на других видах клёнов виды *Rhytisma* не отмечались, что, возможно, связано с их произрастанием в уличных и парковых посадках, где упомянутый микромицет почти не встречается.

Довольно редко отмечаются на листьях *Acer platanoides* и *A. campestre* такие возбудители пятнистостей, как анаморфные грибы *Mycocentrospora acerina* (R. Hartig) Deighton [= *Cercospora acerina* R. Hartig], *Coleophoma apatella* (Allesch.) Aa, *Discosia atrocreas* (Tode) Fr. и *Phyllosticta minima* (Berk. et M.A. Curtis) Underw. et Earle [= *Phyllosticta acericola* Cooke et Ellis]. В большинстве случаев их развитие приурочено ко второй половине сезона, при этом поражаются только листья подроста под пологом леса. В искусственных и городских посадках эти патогены не отмечены, а вот другой анаморфный гриб *Phomopsis aceris* Sacc. [= *Phyllosticta aceris* Sacc.] как раз в городских посадках отмечается достаточно часто на сенильных листьях многих видов клёнов (*Acer campestre*, *A. platanoides*, *A. saccharinum*, *A. tataricum*).

К числу наиболее опасных возбудителей рака и отмирания ветвей относится аскомицет *Neonectria ditissima* (Tul. et C. Tul.) Samuels et Rossman [= *Nectria ditissima* Tul. et C. Tul.], обычно обычно встречающийся в стадии анаморфы *Cylindrocarpon willkommii* (Lindau) Wollenw. Наиболее часто он поражает различные декоративные формы *Acer platanoides* в городских посадках, также был отмечен на *Acer campestre*, *A. pseudoplatanus*, *A. saccharum*, *A. sieboldianum*, *A. tataricum* в Ботаническом саду ЮФУ и парках Ростова-на-Дону.

Широко распространённым в городских посадках является также близкородственный гриб *Nectria cinnabarina* (Tode) Fr., отмечающийся на отмирающих ветвях клёнов чаще всего в стадии анаморфы *Tubercularia vulgaris* Tode [= *T. confluens* Pers.]. Большинство исследователей относят данный вид к сапротрофам. Однако, по нашим наблюдениям, в условиях городских посадок городов Ростовской области, где клёны произрастают в условиях значительного стресса, он может вызывать отмирание ветвей и образование раковых язв почти у всех видов клёнов.

Повсеместно распространён на ветвях клёнов микромицет *Valsa ambiens* Nitschke, обычно встречающийся в стадии анаморфы *Cytospora ambiens* Sacc. Он отмечается на ветвях практически всех видов клёнов (наиболее часто – *A. negundo* и *A. pseudoplatanus*), а литературе его анаморфа и телеоморфа (сумчатая стадия) фигурируют под разными названиями (Гвритишвили, 1982; Мережко, Смык, 1991).

Несколько раз на отмирающих ветвях *Acer campestre*, *A. platanoides*, *A. pseudoplatanus* L., *A. tataricum* отмечался анаморфный гриб *Diplodia subsecta* Fr., телеоморфой которого считается *Cucurbitaria protracta* (Nees) Fuckel (Мережко, 1980), однако сама телеоморфа нами отмечена не была.

Довольно распространённым в городских посадках является гриб *Splanchnonema pupula* (Fr.) Kuntze (обычно в стадии анаморфы *Stegonsporium pyriforme* (Hoffm.) Corda). В Ростовской области он отмечен только на *Acer pseudoplatanus* L., однако нельзя исключить возможность его нахождения и на других видах клёнов в качестве слабого паразита на отмирающих ветвях.

Широко распространённым на ветвях дикорастущих видов клёнов является аскомицет *Massaria inquinans* (Tode) De Not., отмеченный на ветвях *Acer campestre*, *A. platanoides*, *A. tataricum* в естественных лесах и приближающихся к ним по лесорастительным условиям старым лесопосадкам. Вызываемый этим грибом рак и усыхание ветвей второго и третьего порядка представляют опасность для деревьев только в старых посадках, находящихся в неблагоприятных условиях; на молодых деревьях в городских насаждениях упомянутый патоген не встречается. Аналогичные черты биологии свойственны и аскомицете *Eutypa lata* (Pers.) Tul. et C. Tul. [= *Diatrype lata* (Pers.) Fr.], отмеченному вместе со своей анаморфой типа *Libertella* на ветвях *Acer campestre*. Данному виду свойственна широкая специализация, он может развиваться на ветвях различных древесных растений, проявляя свойства патогена только на ослабленных растениях.

Совершенно специфический набор патогенных микромицетов встречается на клёне ясенелистом (*Acer negundo*). Так, на листьях и крылатках только этого вида отмечены анаморфные микромицеты *Ascochyta negundinis* Bres. и *Phyllosticta negundinis* Sacc. et Speg., вызывающие серую пятнистость листьев. Повсеместное распространение свойственно также виду *Septoria negundinis* Ellis et Everh., вызывающему коричневую

пятнистость листьев. Первые признаки этого заболевания начинают проявляться уже в конце весны в виде краевого некроза листьев, часто приводящего к полному отмиранию листовой пластинки. При этом характерные спороношения появляются только осенью (сентябрь-октябрь), что значительно затрудняет идентификацию патогена.

Специфический набор паразитических микромицетов наблюдается и на ветвях *Acer negundo*. Наиболее широко распространенным и вредоносным является анаморфный гриб *Diplodia atrata* (Desm.) Sacc. [= *Sphaeropsis clintonii* Peck]. По нашим данным, именно этот патоген вызывает массовое отмирание ветвей клёна ясенелистного по всей территории Ростовской области (Булгаков, 2007; Русанов, Булгаков, 2008). Поражаются преимущественно одно-двулетние побеги, характерной картиной заболевания является появление обширных некротизированных участков на коре побегов с многочисленными черными пикнидами гриба; происходит окольцовывание и полное отмирание зараженных ветвей. Зачастую усыхает более 50% всех побегов текущего года, притом их гибель происходит очень быстро, порой с симптомами вилта – усыхания побегов с зелёными листьями. *Diplodia atrata* развивается в течение всего года, обычно отмечаются весенний и осенний пики развития заболевания. По всей видимости, данному виду свойственно повсеместное распространение в степной зоне и облигатная приуроченность к *Acer negundo*. Все сообщения о находках данного патогена на других видах клёнов не подтверждаются и относятся к другому виду – *Diplodia subtecta* Fr. (Мережко, 1980). Вместе с *Diplodia atrata* на ветвях клёна ясенелистного обычно отмечается гриб *Cryptodiaporthe hystrix* (Tode) Petr., обычно отмечающийся в стадии анаморфы *Diplodina acerina* (Pass.) B. Sutton [= *Septomyxa negundinis* Allesch., это название наиболее часто встречается в отечественной литературе]. Этот патоген проявляет гораздо меньшую паразитическую активность, чем *Diplodia atrata*, однако также может вызывать отмирание побегов. Помимо этого, он часто развивается на крылатках, вызывая их мумификацию, и листьях, провоцируя возникновение охряно-коричневой пятнистости. В лесопатологической литературе анаморфа *Cryptodiaporthe hystrix* фигурирует под многочисленными названиями, однако, их все следует считать синонимами *Diplodina acerina*.

К числу опасных патогенов *Acer negundo* следует отнести также анаморфный микромицет *Sporocadus acerinus* (Bäumler) M. Morelet, известный в литературе под названиями *Coryneum acerinum* Bäumler и *Seimatosporium acerinum* (Bäumler) B. Sutton. В условиях Ростовской области данный гриб развивается преимущественно на неодревесневших однолетних побегах *Acer negundo* L., вызывая образование язв и отмирание ветвей. В большинстве случаев он встречается одновременно с *Diplodia atrata* и *Diplodina acerina*; и как и эти патогены, одинаково широко распространён как в городских посадках, так и естественных лесах. Также на ветвях *Acer negundo* однократно был зафиксирован анаморфный гриб *Camarosporium acerinum* Ellis et Everh., являющийся слабым патогеном и встречающийся преимущественно на поврежденных другими паразитическими грибами побегов.

Таким образом, наибольшее число патогенов отмечается на местных и широко распространенных в культуре видах клёнов; большинство интродуцентов практически не поражаются паразитическими микромицетами, наиболее перспективным и устойчивым к большинству патогенов является *Acer saccharinum*. Наиболее неустойчивым к грибным заболеваниям следует считать *Acer negundo*.

Литература

- Булгаков Т.С., Русанов В.А. Патогенная микобиота древесных растений Ростовской области // Грибы в природных и антропогенных экосистемах. Тр. междунар. конф. (С.-Петербург, БИН РАН, 24–28 апреля 2005 г.). – СПб., 2005. – Т. 1. – С. 77–81.
- Булгаков Т.С. Анаморфные грибы рода *Diplodia* Fr. на древесных растениях в Ростовской области // Матер. VIII конф. молодых учёных. – Нальчик, 2007. – Ч. 2. – С. 7–11.
- Булгаков Т.С., Русанов В.А. Фитопатогенные микромицеты // IX Рабочее совещание Комиссии по изучению макромицетов (ст. Вёшенская, 4–10 октября 2006 г.). Аннот. списки видов грибов и миксомицетов. – Ростов-на-Дону, 2008. – С. 73–84.
- Визначник грибів України. Т. 3. Незавершені гриби. / Морочковський С.Ф., Радзівевський Г.Г., Зерова М.Я., Дудка І.О., Смицька М.Ф., Роженко Г.Л. – Кієв, 1971. – 696 с.
- Геритшивили М.Н. Грибы рода *Cytospora* Fr. в СССР. Тбилиси, 1982. 214 с.
- Зерова М.Я. Грибні хвороби відів клёна на правбережжі Української РСР // Ботан. журн. АН УРСР. 1952. – Т. 9. – № 1. – С. 27–52.
- Мережко Т.А., Смык Л.В. Флора грибов Украины. Диапоральные грибы. – Киев, 1991. – 216 с.
- Русанов В.А., Булгаков Т.С. Мучнисторосяные грибы Ростовской области // Микол. и фитопатол. 2008. – Т. 42. – Вып. 4. – С. 314–322.

- Федоринова О.И. Клёны коллекции Ботанического сада Ростовского госуниверситета // Роль ботан. садов в сохранении биоразнообразия. – Ростов-на-Дону, 1998. – С. 132–139.
- Пояркова А.И. Современная систематика рода Клён // Флора СССР. – М.–Л., 1949. – Т. 14. – С. 234–276.
- Тетеревникова-Бабаян Д.Н. Грибы рода Септория в СССР. – Ереван, 1987. – 479 с.
- Aa H.A., Vanev S. A revision of species described in *Phyllosticta*. – Utrecht, 2002. – 510 p.
- Butin H. Krankheiten der Wald- und Parkbaume: Diagnose, Biologie, Bekämpfung. – Stuttgart–New York, 1989. – 216 p.
- Ellis M.B., Ellis J.P. Microfungi on land plants. An Identification Handbook. – Slough, 1997. – 818 p.

УДК 632.934: 581

© Б.Г. Валиева

Болезни интродуцированных древесных растений на юго-востоке Казахстана и меры борьбы с ними

Б.Г. Валиева

Институт ботаники и фитоинтродукции МОН Республики Казахстан, 050008
ул. Тимирязева, 36Д, Алматы, Республика Казахстан
E-mail: balsheker@nursat.kz

Diseases of naturalized wood plants in Kazakhstan and control

B.G. Valiyeva

Diseases of plants introduced into cultivation in south-east of Kazakhstan are described and measures of their control are suggested.

Защита растений от вредителей и болезней занимает одно из ведущих мест в деятельности ботанических садов. Практическое решение вопросов защиты интродуцированных растений делает необходимым изучение фитосанитарного состояния, выявление опасных патогенов, изучение биоэкологических особенностей и взаимоотношений интродуцентов с местными и завезенными патогенами (Абиев, Валиева, 2002). Из мучнисторосяных грибов широкое распространение в насаждениях Казахстана имеют *Sawadadea bicornis* (Wallr.:Fr.) Номма (= *Uncinula aceris* Sacc.) на *Acer negundo* L., *A. saccharinum*, *Uncinula adunca* (Wallr.) Fr. (= *Uncinula salicis* Winter.f. *populorum* Rabenh.), поражающий многие виды рода *Populus*. В настоящее время в ботанических садах, парках Казахстана к ржавчинным грибам относятся *Melampsora magnusiana* G.Wagner, поражающие листья тополей (*Populus alba* L., *P. laurifolia* Ledeb.), *M. allii-populina* Kleb. (*P. maximowiczii* A.Henry), *M. pruinosa* Tranzschel (*P. alba*), *M. salicina* Lev. (*P. alba*, *Salix acutifolia* Willd., *S. adenophylla* Hook., *S. alba* L., *S. caspica* Pall.) *M. tremulae* Tul. (*P. diversifolia* Schrenk, *S. adenophylla*). Ржавчины могут вызывать значительные повреждения у хвойных культур: такие как обесцвечивание и некрозы, преждевременное обезлиствление тополей и массовое опадение листьев. В природе известны несколько видов макро - и вариации эцио - стадии ржавчины рода *Melampsora* на видах рода *Populus*. Телиоложа формируют сидячие, несептированные телиоспоры, покрытые тканью хозяина. Результатом сильного поражения листьев является преждевременное их усыхание и раннее опадение. Опадение листьев, в свою очередь, приводит к облиствлению растения, что является причиной снижения роста растения, которое служит препятствием созревания суккулентных корней.

О вредности грибов из рода *Alternaria* можно найти во многих научных статьях и работах (Кориняк, 2000, 2004; Markovskaja, Treigiene, Irsenaite, 2002; Егорова, Павлюк, 2005). Так, по результатам исследований С.И. Кориняк (2000, 2004), вводимые в культуру растения страдают от разного рода листовых пятнистостей, вызываемых преимущественно микромицетами из рода *Alternaria*. В последние годы (2004–2006 гг.) в Главном ботаническом саду (ГБС, г.Алматы) возбудитель листовой пятнистости (*Alternaria alternata* (Fr.) Keissl.) представляет особую опасность для некоторых видов рода *Acer*, *Cornus*, *Elaeagnus*, *Fraxinus*, *Malus*, *Populus*, *Syringa* и другие. На видах рода *Fraxinus* в мае – июне наблюдается образование светло-зеленых, округлых пятен, тогда как на сортах рода *Syringa* пятна мелкие серо-бурые, округлые и появляются в более поздний

период - сентябре-октябре. Чаще сильное развитие пятен наблюдалось в первой половине лета, когда стоит влажная, дождливая, теплая погода. На листьях ясеня, тополя по мере дальнейшего развития, формируются округлые, порошистые пятна, которые обретают оливковый цвет. С наступлением сухого периода лета, на листьях ясеня образуются многочисленные округлые (0,1 – 0,5 мм) пятнышки: светло – коричневые, с фиолетовым оттенком, обрамленные буровато – красноватым ободком. Гриб вызывает усыхание листьев, полное или частичное их опадание. В сильной степени (5 баллов) поражаются следующие виды: ясень американский (*Fraxinus americana* L.), я. канадский (*F. canadensis* L.), я. пенсильванский (*F. pensylvanica* Marsh.), я. ланцетный, или зеленый (*F. lanceolata* Borkh.), я. бархатный (*F. velutina* Torr.), я. орегонский (*F. oregona* Nutt.). Устойчивых видов не обнаружено

Другим, не менее опасным заболеванием является бурая пятнистость орехового дерева, возбудителем которого является гриб *Marssonina juglandis* (Lib.) Magn. Гриб поражает листья, черешки, плоды и молодые ветви. На молодых листьях образуются концентрические пятна, на которых развиваются черные, выступающие ложа гриба с конидиями (Казенас, 1971; Валиева, 2005). Болезнь развивается в течение всего вегетационного периода ореха, вызывая усыхание листьев. Первые признаки болезни появляются в конце мая начале июня, августе-сентябре болезнь достигает максимального развития. Гриб зимует на пораженных листьях. В ГБС (г. Алматы) из интродуцированных североамериканских видов перспективными и устойчивыми в местных условиях видами и формами оказались орех черный (*Juglans nigra* L.), о. серый (*Juglans cinerea* L.). Об устойчивости этих видов в условиях южной Киргизии также указывается в работе М.Д. Прутенской (1971, 1974). В условиях юго-востока Казахстана к сильнопоражаемым видам отнесены *Juglans intermedia*, *J. rupestris* f. *major* Torr. Среднепоражаемым – *J. rupestris* Engelm. Однако практически не поражаемый марссониозом *J. hindsii* (Jeps.) Jeps. по данным некоторых авторов (Рубаник, Солонинова, 1989) в условиях г. Алматы неперспективен из-за низкой зимостойкости.

Septoria fraxini Desm., поражающей в сильной степени листья ясеня (*Fraxinus raibocarpa* Regel), тогда как *Phoma scobina* Cooke.- сережки. Одним из наиболее встречаемых грибов на интродуцированных растениях являются грибы из рода *Cytospora*. Возбудители цитоспороза вызывают гибель семечковых, косточковых и других древесных и кустарниковых пород. По мнению некоторых авторов (Исин, 2004) возбудители цитоспороза в основном развиваются на мертвом субстрате, но могут быть агрессивны и к живым растениям. В настоящее время в ботанических садах, парках Казахстана зарегистрировано 39 видов грибов из рода *Cytospora*. Ими поражаются виды из семейства Pinaceae, Cupressaceae, Fagaceae, Betulaceae, Juglandaceae, Salicaceae, Tiliaceae, Ulmaceae, Moraceae и другие.

Особый интерес на интродуцированных растениях в ботанических садах и парках Казахстана представляют дереворазрушающие грибы (Валиева, 2008). На усыхающих или практически разрушающихся деревьях *Acer saccharinum* отмечен гриб *Polyporus squamosus* Huds. Fr., на *Betula pendula* Roth – *Piptoporus betulinus* (Fr.) Karst. Довольно часто эти грибы можно встретить на пнях. По данным В.П. Исикова (1989), гриб вызывает центральную гниль стволов, что способствует их ветроломности. На *Syringa vulgaris* L. отмечен *Phellinus conctatus* (Pers.) Quel. На плодовых растениях (*Malus sieversii* (Ledeb.) M. Roem.), а также на сухих ветвях чаще всего встречается гриб *Schizophyllum commune* Fr.: Fr. В ботаническом саду и городских посадках отмечен один вид *Pleurotus ostreatus* (Jacq.:Fr.) P. Kumm., который чаще поражает *Populus pyramidalis* Roz. На спилах *Acer rubrum* L., *Picea obovata* Ldb. найден гриб *Fomitopsis pinicola* (Fr.) Karst. М.Д. Прутенская (1974) отмечает, что наибольший вред ореховым деревьям (*Juglans regia* L.) причиняет щетинистоволосый трутовик *Inonotus hispidus* (Bull ex Fr.) Karst. По мнению многих авторов (Шварцман, 1964; Прутенская, 1974; Синадский, 1983), гриб является бичом многих лиственных растений, паразитирует на 24 древесных породах. К ним можно отнести виды из рода ива, тополь, орех, кария, граб, дуб, вяз, каркас, шелковица, платан, яблоня, ясень и другие.

Меры борьбы

В борьбе с болезнями растений следует особое внимание обращать на экологическую и санитарно-гигиеническую безопасность всех фитосанитарных мероприятий (Синадский, Козаржевская и др., 1990). К наиболее приемлемым методам борьбы, по мнению С.В. Горленко (1984), можно отнести профилактические методы, направленные, с одной стороны, на предупреждение распространения возбудителей болезней, а с другой – на повышение биологической устойчивости растений к биотическим и абиотическим факторам внешней среды. Это может быть осуществлено за счет усиления агротехнических мероприятий, развития биотических методов, основанных на использовании природных свойств растительного мира, и широкого применения биологических методов. К основным мерам ограничения накопления инфекции и их распространения в период возобновления инфекции является тщательная осенняя или весенняя обрезка усохших частей растений,

сжигание растительных остатков (санитарно-гигиеническая уборка сада), в комплексе использование системных фунгицидов (байлетон, афуган и другие), позволяющие подавлять формирование совершенных стадий опасных возбудителей болезней. В профилактике заболеваний, вызываемых цитоспорозом, большое значение имеет качество зимней обрезки деревьев и удаление пораженных побегов с последующим сжиганием. В плодовых садах рекомендуется подбор морозоустойчивых сортов и видов, правильная пересадка растений. Важно также своевременно уничтожать растительные остатки, не допускать чрезмерного загущения участка. Отбор наиболее устойчивых видов, форм и сортов растений.

Литература

- Абиев С.А., Валиева Б.Г. Защита интродуцентов в ботанических садах Казахстана // Мат. междунауч. конф., посвящ. 70-летию Института ботаники и фитоинтродукции «Итоги и перспективы развития ботанической науки в Казахстане». – Алматы, 2002. – С. 147–151.
- Валиева Б.Г. Микробиоты и основные болезни растений в ботаническом саду и парках г. Караганды II. Анаморфные грибы // Сборник трудов III Междунауч. конф., посвященной памяти выдающихся ботаников Казахстана. – Алматы, 2006. – С. 39–41.
- Валиева Б.Г. Дереворазрушающие грибы-паразиты растений-интродуцентов в ботанических садах Казахстана // Поиск, 2008. – № 2. – С. 64–68.
- Валиева Б.Г. Болезни интродуцированных североамериканских древесных и кустарниковых растений в Казахстане // Вестник Казахского национального университета им. аль-Фараби, сер. экологическая. 2005. – Т.17. – №2. – С. 59–64.
- Горленко С.В. Важнейшие задачи в области защиты интродуцентов от патогенных организмов // Микол. и фитопат. 1984. – Т.18. – Вып.1. – С.62–66.
- Егорова Л.Н., Павлюк Н.А. Микробиоты – возбудители пятнистостей листьев цветочных растений в ботаническом саду-институте ДВО РАН // Труды междунауч. конф., посвященной 100-летию начала работы профессора А.С. Бондарцева в Ботаническом институте им. В.Л. Комарова РАН. – СПб., 2005. – С. 178–182.
- Егорова Л.Н., Павлюк Н.А. Анаморфные грибы на цветочных растениях в ботаническом саду-институте ДВО РАН // Микол. и фитопат. 2006. – Т.40. – Вып.2. – С. 93–100.
- Исиков В.П. Материалы к микофлоре деревьев и кустарников нижнего Поволжья // Микол. и фитопат. 1989. – Т.23. – Вып. 4. – С. 327–331.
- Казенас Л.Д. Болезни диких и ягодных растений. – Алма-Ата, 1971. – 144 с.
- Кориняк С.И. Грибы рода *Alternaria* на культивируемых лекарственных растениях // Труды междунауч. конф., посвященной 100-летию организации исследований по микологии и криптогамной ботанике в Ботаническом институте им. В.Л. Комарова РАН. – СПб., 2000. – С. 162–163.
- Кориняк С.И. Фитопатогенные грибы на пионах // Мат. Междунауч. научн. конф. «Биология, систематика и экология грибов в природных экосистемах и агрофитоценозах» – Минск, 2004. – С.136–138.
- Прутенская М.Д., Шевченко В.С. О вредоносности бурой пятнистости грецкого ореха и мерах борьбы с нею в условиях южной Киргизии // Микол. и фитопат. 1971. – Т.5. – Вып. 2. – С. 172–175.
- Прутенская М.Д. Микофлора грецкого ореха в Киргизии // Микол. и фитопат. 1974. – Т.8. – Вып. 2. – С. 98–102.
- Рубаник В.Г., Солонинова И.Н. Интродукция североамериканских древесных растений на юго-востоке Казахстана. – Алма-Ата, 1989. – 172 с.
- Синадский Ю.В. Сосна. Ее вредители и болезни. – М., 1983. – 341 с.
- Синадский Ю.В. и др. Болезни и вредители растений-интродуцентов. – М., 1990. – 270 с.
- Флора споровых растений Казахстана. – Алма-Ата, 1961–1987.
- Шварцман С.Р. Гетеробазидиальные (*Auriculariales*, *Tremellales*, *Dacryomycetales*) и автобазидиальные (*Exobasidiales*, *Aphyllphorales*) грибы. – Алма-Ата, 1964. – 716 с.
- Markovskaja S., Treigienė A., Irsenaite R. Mitosporic fungi on oak (*Quercus*) in Lithuania // Botanica Lithuanica. 2002. 8, – №2. – P. 179–194.

УДК 582.734.4:581.14:632.95

© Н.В. Войнило, В.И. Фомич, Л.А. Суховицкая,
Г.В. Сафронова, Н.В. Мельникова

Влияние биологически активных препаратов Фитостимофос и Ризобактерин на рост и развитие растений шиповника

Н.В. Войнило, В.И. Фомич¹, Л.А. Суховицкая, Г.В. Сафронова, Н.В. Мельникова²¹ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси», г. Минск, Беларусь
E-mail: lpd_botsad@yahoo.com²ГНУ «Институт микробиологии НАН Беларуси», г. Минск, Беларусь
E-mail: microbio@mbio.bas-net.by

The influence of regulators «Fitostimofos» and «Risobakterin» on growth and development of the plants of *Rosa canina* L.

N.V. Voinilo, V.I. Fomich, L.A. Sukhovitskaya, N.V. Safronova, N.V. Melnikova

The influence of regulators «Fitostimofos» and «Risobakterin» on growth and development of *Rosa canina* L. was studied. Obtained results showed increasing leans of plants and the shoots by using «Fitostimofos» and «Risobakterin».

Одной из задач ботанических садов является обогащение местной культурной флоры новыми видами растений. В новой среде обитания интродуцированные растения оказываются в непривычных для них почвенно-климатических условиях, которые отрицательно воздействуют на жизнеспособность, способствуют ухудшению, а иногда и потере декоративных качеств растений. В процессе акклиматизации растений актуальным является повышение адаптивных свойств интродуцентов (Горницкая, 2007). В настоящее время уделяется большое внимание изысканию путей получения новых регуляторов роста и адаптогенов. Способность данных соединений, наряду с функциями регуляторов роста, повышать устойчивость растений к неблагоприятным условиям среды и болезням в сочетании с их экологической безопасностью открывает большие возможности для практического применения в растениеводстве. Большой набор препаратов требует тщательного изучения особенности их действия на растение в зависимости от генотипа и факторов внешней среды (Мазец, Левкович, 2007).

В ГНУ «Институт микробиологии НАН Беларуси» созданы новые биологические препараты, способствующие повышению устойчивости растений к неблагоприятным факторам внешней среды и болезням, обладающие рострегулирующим эффектом, улучшающие декоративность.

Объектами исследований явились регуляторы роста растений: Ризобактерин, Ж, Фитостимофос, Ж, разработанные ГНУ «Институт микробиологии НАН Беларуси»;

Технология получения препаратов Ризобактерин, Ж и Фитостимофос, Ж основана на глубинном выращивании бактерий. Препаративная форма – жидкая (Ж).

Бактериальный препарат Ризобактерин, Ж, титр 2–2,5 млрд. жизнеспособных клеток/мл (*Klebsiella planticola* штамм БИМ В-161 Д). Биопрепарат Ризобактерин зарегистрирован в Государственном реестре средств защиты растений и удобрений, разрешенных для применения на территории Республики Беларусь для предпосевной обработки семян озимых и яровых зерновых культур.

Бактериальный препарат Фитостимофос, Ж титр не менее 4–9 млрд. жизнеспособных клеток/мл (*Agrobacterium radiobacter*) штамм 2258 СМФ). Биопрепарат Фитостимофос зарегистрирован в Государственном реестре средств защиты растений и удобрений, разрешенных для применения на территории Республики Беларусь для обработки семян озимых и яровых зерновых культур, сахарной и кормовой свеклы, кукурузы (Государственный ..., 2005).

В Центральном ботаническом саду НАН Беларуси проведены испытания биопрепаратов: Ризобактерин, Фитостимофос на древесно-кустарниковых (шиповник) растениях в условиях мелко-деляночного опыта. В процессе вегетации растений проводились учеты по действию препаратов на декоративные качества растений: увеличение длины и количества побегов. Препараты Ризобактерин, Фитостимофос испытывались в концентрации 2%, рекомендуемой производителями, в виде 3-кратного полива растений. В качестве эталона применяли – «Оксидат торфа с микроэлементами». Контроль – вода.

Таблица 1. Влияние биопрепаратов на рост и развитие растений шиповника

| Вариант | Концентрация, % | Высота растений, см | % к контролю | Кол-во побегов | % к контролю | Длина побегов, см | % к контролю |
|------------------------|-----------------|---------------------|--------------|----------------|--------------|-------------------|--------------|
| Фитостимифос | 2,0 | 42,3 | 124,0 | 5,3 | 143,2 | 24,2 | 136,3 |
| Ризобактерин | 2,0 | 41,7 | 122,3 | 4,7 | 127,0 | 24,4 | 139,4 |
| Оксидат торфа (эталон) | 0,2 | 40,2 | 117,9 | 3,7 | 100,0 | 20,0 | 114,3 |
| Контроль | | 34,1 | 100,0 | 3,7 | 100,0 | 17,5 | 100,0 |

В результате исследований установлено, что биопрепараты Фитостимифос и Ризобактерин стимулировали рост растений шиповника на 24,0 и 22,3% соответственно по сравнению с контролем, в варианте с эталоном – на 17,9% (табл. 1).

Препараты Фитостимифос и Ризобактерин способствовали развитию побегов растений шиповника. Под действием препаратов увеличилась интенсивность побегообразования растений шиповника на 43,2 и 27,0%, длина побегов соответственно – на 36,3 и 39,4% по сравнению с контролем, в варианте с эталоном длина побегов увеличилась на 14,3%.

Таким образом, применение биологически активных препаратов Фитостимифос и Ризобактерин в концентрации 2,0% в виде 3-кратного полива растений стимулировало рост и развитие растений шиповника в процессе вегетации.

Литература

- Горницкая И.П.* О прогнозировании успешности интродукции // Теоретические аспекты интродукции растений как перспективного направления развития науки и народного хозяйства. Тез. докл. Междун. научн. конференции. – Минск, 2007. – Т.1. – С. 71–73.
- Мазец Ж.Э., Левкович Е.П.* Особенности воздействия регуляторов роста на физиолого-биохимические процессы яровой и озимой тритикале // Регуляция роста, развития и продуктивности растений. Тез. докл. V Междун. научн. конференции. – Минск, 2007. – С. 134.
- Государственный реестр средств защиты растений пестицидов и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь. – Минск, 2005. – 416 с.

УДК 635.9:632.4

© Н.Г. Дишук

Видовой состав дереворазрушающих грибов лиственных древесных интродуцентов в ЦБС НАН Беларуси

Н.Г. Дишук

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь
E-mail: lpd_botsad@yahoo.com

The structure of species of wood rotting fungi of deciduous tress introducents in CBG of NAC of Belarys

N.G.Dishuk

The research of phytopathology state of deciduous tress introducents in Central botanical garden was presented. The influence of main factors on diseases development is shown. It is established that vitality of tress depends on conditions of environment. Fungal pathogens causing damages of roots, stems and branches were identified.

В Беларуси наиболее богатая коллекция древесно-кустарниковых растений сосредоточена в Центральном ботаническом саду НАН Беларуси. Большая часть древесных растений на территории сада была посажена

перед Великой Отечественной войной. После войны коллекционные посадки в ботаническом саду постоянно пополнялись и достигли объема около 1500 видов, разновидностей и форм, относящихся к 157 родам и 52 семействам. Средний возраст древесных растений, произрастающих в дендропарковой части сада, в наше время составляет 60-75 лет.

На протяжении 1980-2008 гг. проводилось постоянное фитосанитарное обследование интродуцированных и местных видов лиственных древесных растений, произрастающих на территории Центрального ботанического сада. Проводимый анализ роста, развития и фитосанитарного состояния древесных таксонов показал, что большинство представителей дальневосточной, европейской и североамериканской флоры хорошо адаптировались к местным условиям и являются относительно устойчивыми к патогенным микроорганизмам и вредителям. Но вместе с тем, различия в климатических и почвенных условиях, неблагоприятно сказались на росте и развитии многих видов древесных интродуцентов и в особенности широколиственных. Мы считаем, что решающее значение в росте и развитии лиственных древесных растений принадлежит почвенным условиям, и в значительной степени определяет их устойчивость к фитопатогенным организмам. Многие лиственные интродуценты в условиях сада на бедных почвах имеют относительно невысокие таксационные показатели, в сравнении с показателями роста и развития у себя на родине в естественных условиях произрастания.

Фактором, отрицательно влияющим на фитосанитарное состояние деревьев в саду, является высокий уровень рекреационных нагрузок и в связи с этим большая плотность почвы, низкая ее водопроницаемость и воздухообмен, недостаток питания, связанный с ежегодным сбором листвы под кронами деревьев и на аллеях. Недостаток влаги также плохо сказывается на росте и развитии древесных растений. Установлено, что уже в 50летнем возрасте многие лиственные древесные породы ботанического сада поражаются разными видами дереворазрушающих грибов и имеют многочисленные дупла и сухие ветви. В результате анализа фитосанитарного состояния коллекционных посадок деревьев, растущих в дендрарии и на аллеях к ослабленным растениям отнесена целая группа деревьев: ясень пенсильванский, ясень пушистый, орех маньчжурский, орех серый, орех черный, клен серебристый, черемуха Маака, акация белая, тополь канадский, сирень обыкновенная, шелковица, бархат амурский, береза каменная, береза Эрмана. В аллеиных посадках интродуценты находятся еще в более худших условиях, чем растения в дендрарии, где уровень рекреационных нагрузок не такой высокий. Так, в аллеях клена серебристого, черемухи Маака, ясеня пенсильванского, ореха маньчжурского, тополя канадского погибло и к 2008 г. было вырублено в среднем более 30% от общего числа высаженных деревьев. Оставшиеся экземпляры отнесены к категории усыхающих и сильно ослабленных деревьев. В ботаническом саду на бедных почвах они в более раннем периоде вступают в стадию старения и деградируют, чаще поражаются болезнями. Растущие в парковой части эти же виды деревьев являются более устойчивыми и относятся к категориям относительно здоровых и ослабленных.

Исследования показали, что широко распространенными и вредоносными для лиственных древесных интродуцентов являются болезни корней, стволов и ветвей. Установлено, что наиболее опасными, экологически и хозяйственно значимыми для взрослых деревьев являются корневые и стволовые гнили, менее – некрозные и сосудистые болезни. Грибные паразиты в естественных биогеоценозах существуют как неотъемлемый и необходимый компонент, но в ботанических садах, где имеет место большая концентрация патогенов и где растения подвергаются стрессу, находясь в несвойственных для них условиях произрастания, складывается неблагоприятная для древесных растений фитопатологическая ситуация.

Наиболее вредоносными для взрослых древесных растений являются дереворазрушающие грибы. Опасность заражения хвойных и лиственных деревьев этими возбудителями появляется в 20-30 летнем возрасте. Затем наступает период разрушения древесины, который длится многие годы. В этот процесс зачастую вовлечены целые комплексы грибов, последовательно сменяющие друг друга по мере разрушения древесины. К 50-60 годам древесина пораженного дерева вступает в конечную стадию гниения, становится легкой, расщепляется на отдельные волокна, в этот период на деревьях появляются многочисленные дупла, сухие скелетные ветви. Для большинства больных деревьев скрытый период развития болезней ствола и корней пройден, активно образуются плодовые тела патогенов. Прирост у таких деревьев замедлен, идет активный процесс отмирания скелетных ветвей, в некоторых случаях наблюдается суховершинность, вследствие этого высота деревьев понижается. Деревья, у которых поражены корневые системы, сильно страдают от ветровала, стволы - от ветролома.

При рекогносцировочном обследовании аллеиных посадок лиственных древесных растений проведена детальная инвентаризация всех деревьев в секторах дендрария и аллеях, во время которой учитывались усыхающие, сухие, ослабленные и здоровые растения. Для последующей идентификации патогена собраны плодовые тела. Диагностическими признаками при определении дереворазрушающих грибов служили макроморфологические особенности плодовых тел: форма; размеры; характеристика поверхности; структура внутрен-

ней ткани плодового тела; строение гименофора; окраска поверхности плодового тела трамы и гименофора. Приростным буравом отобраны образцы древесины из корней, разной части ствола и скелетных ветвей, для определения характера гниения и установления возбудителя (Бондарцев, 1953; Комарова, 1964). При обследовании аллеи посадок и секторов дендропарка составлены фитопатологические характеристики, в которых указана степень поражения, вид возбудителя болезни, порода и другие параметры.

В некоторых случаях (орех маньчжурский, тополь канадский, орех серый, клен серебристый, шелковица, сирень обыкновенная) на одном дереве отмечалось совместное поражение несколькими видами дереворазрушающих грибов. Ниже приводятся данные о видах грибов выявленных на разных породах деревьев.

Тополь канадский – настоящий трутовик (*Fomes fomentarius* (L.:Fr.) Fr.), вешенка обыкновенная (*Pleurotus ostreatus* (Fr.) Kumm.), чешуйчатый трутовик (*Polyporus squamosus* (Huds.: Fr.) Fr.), чешуйчатка жирная (*Pholiota adiposa* Fr.).

Черемуха Маака – серно-желтый трутовик (*Laetiporus sulphureus* (Bull.:Fr.) Murr.), опенок осенний (*Armillaria mellea* (Fr.) Kumm.), кленовый трутовик (*Oxyporus populinus* (Fr.) Donk.), ежевик северный (*Climacodon septentrionalis* (Fr.) Karst.).

Орех маньчжурский – ложный дубовый трутовик (*Phellinus robustus* (Karst.) Bond.et Sing., окаймленный трутовик (*Fomitopsis pinicola* (Sw. et Fr.) Karst.), дубовая губка (*Daedalea quercina* L.), опенок осенний (*Armillaria mellea* (Fr.) Kumm.).

Ясень пенсильванский, ясень пушистый – корневая губка (*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.), трутовик лучевой (*Inonotus radiatus* (Sow. :Fr.)Karst), опенок осенний (*Armillaria mellea* (Fr.) Kumm.), щелелистник обыкновенный (*Schizophyllum commune* Fr.), серно-желтый трутовик (*Laetiporus sulphureus* (Bull.:Fr.) Murr.).

Клен серебристый – трутовик настоящий (*Fomes fomentarius* (L.:Fr.) Fr.), стереум желтый, опенок осенний (*Armillaria mellea* (Fr.) Kumm.), корневая губка (*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.), кленовый трутовик (*Oxyporus populinus* (Fr.) Donk.), ложный дубовый трутовик (*Phellinus robustus* (Karst.) Bond.et Sing.), чешуйчатый трутовик (*Polyporus squamosus* (Huds.: Fr.) Fr.).

Береза каменная – трутовик настоящий (*Fomes fomentarius* (L.:Fr.) Fr.), березовая губка (*Piptoporus betulinus* (Bull.:Fr.) Karst.), трутовик лучевой (*Inonotus radiatus* (Sow. :Fr.) Karst).

Каштан конский – вешенка обыкновенная (*Pleurotus ostreatus* (Fr.)Kumm.), ложный дубовый трутовик (*Phellinus robustus* Karst.).

Сирень – опушенный трутовик (*Trametes pubescens* (Schum.: Fr.), лучевой трутовик (*Inonotus radiatus* (Sow. :Fr.) Karst., ложный дубовый трутовик (*Phellinus robustus* (Karst.) Bond.et Sing.).

Шелковица – оленья кожистая губка (*Coriolus cervinus* (Schw.) Bond.), ложный дубовый трутовик (*Phellinus robustus* (Karst.) Bond.et Sing.), разноцветный трутовик (*Trametes versicolor* (L.: Fr.) Pilat).

Катальпа прекрасная – дубовый трутовик (*Inonotus driophilus* (Berk.) Murr.).

Очень часто на пнях лиственных пород деревьев встречается плоский трутовик (*Ganoderma lipsiense* (Batsch.) G.F. Atk.).

Литература

- Бондарцев А.С. Трутовые грибы Европейской части СССР и Кавказа. – М.–Л., 1953. – 1106 с.
Комарова Э.П. Определитель трутовых грибов Белоруссии. – Минск, 1964. – 343 с.

УДК 632.4

© Н.Г. Дишук, В.С. Голубева

Болезни корней, стволов и ветвей хвойных интродуцентов в ЦБС НАН Беларуси

Н.Г. Дишук, В.С. Голубева

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь.
E-mail: dishukn@rambler.ru

The diseases of roots, stems and branches of coniferous introducents in CBG of NAC of Belarus
N.G.Dishuk, V.S.Golybeva

The phytopathology inspections of coniferous introducents in Central botanical garden of NAC of Belarus has fixed, that diseases of roots, stems, branches diseases caused of damage and death trees. Were identified fungal pathogens *Heterobasidion annosum* (Fr.)Bref., *Armillaria mellea* (Fr.) Kumm., *Cronartium ribicola* Ditr., *Ascocalyx abietina* (Lagerb.) causing rot root, stem rot, twig blight, bark canker of coniferous introducents.

На протяжении более 30 лет проводилось детальное фитопатологическое обследование хвойных интродуцентов Центрального ботанического сада, коллекция которых насчитывает около 200 видов и форм. Основная часть хвойных интродуцентов была высажена в довоенный и послевоенный периоды на площади около 100га. В настоящее время средний возраст обследованных растений составляет от 50 до 75 лет.

Во время ежегодного мониторинга оценивалось состояние интродуцентов. Проводилось тщательное обследование ствола, ветвей, хвои. При наличии усыхания или замедления роста деревьев частично раскапывалась корневая система. Проводился сбор плодовых тел гриба, приростным буром брались образцы древесины в разных частях ствола для выявления признаков гниения и идентификации патогена.

Проводимый в 1980-1985 гг. мониторинг фитосанитарного состояния хвойных интродуцентов показал, что растения хорошо адаптировались к местным условиям, являются относительно устойчивыми к вредителям и болезням. С 1985 г. фитосанитарная ситуация в дендропарке стала заметно ухудшаться, появилось много ослабленных деревьев, в этот период были выявлены первые очаги корневой губки (*Heterobasidion annosum* (Fr.)Bref.) и опенка осеннего (*Armillaria mellea* (Fr.) Kumm) в естественных насаждениях сосны обыкновенной, ели обыкновенной и березы повислой на территории дендрария ботанического сада. Затем были обнаружены плодовые тела этих патогенов в ослабленных насаждениях хвойных интродуцентов. Прирост зараженных патогеном хвойных деревьев по высоте и диаметру стал заметно снижаться, хвоя приобрела желто-бурый оттенок, размеры ее также значительно уменьшились. В этот период большинство больных деревьев перешло в категорию ослабленных и сильно ослабленных.

Как показали исследования наименее устойчивой к корневой губке оказалась сосна Банкса (*Pinus banksiana* Lamb.). К 1985 г. из рощи (более 10 шт.), посаженной в 1934 г., остался всего один экземпляр данного вида, остальные деревья усохли или погибли от ветровала. Сосна сибирская (*Pinus sibirica* L.) также наиболее сильно пострадала от этого патогена, из 20 штук сосны, посаженной в 1929 г. осталось 5 деревьев. В результате последующих обследований древесных насаждений сада были выявлены новые виды хвойных и лиственных интродуцентов, пораженных корневой губкой. Плодовые тела гриба были обнаружены в ослабленных насаждениях дугласии (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franko), пихты сибирской (*Abies sibirica* Ledeb.), ели сибирской (*Picea obovata* Ledeb.). Эти древесные породы располагаются в одном секторе дендрария, на небольшом удалении друг от друга и являются наиболее ослабленными. В насаждениях пихты сибирской и ели сибирской и дугласии к 1995 г. сформировались хорошо заметные очаги корневой губки, с многочисленными плодовыми телами патогена на пнях и вывороченных деревьях.

В следствие поражения корневой гнилью на территории сада от ветровала погибло много хвойных деревьев местной и интродуцированной флоры.

Позже корневая губка была отмечена в посадках ели колючей (*Picea pungens* Engelm.), ели канадской (*P. canadensis* Britt.) и туи западной (*Thuja occidentalis* L.), пихты одноцветной (*Abies concolor* Lindl. et Gord.). Гораздо позже от корневой губки стали усыхать насаждения (год посадки – 1969) ели Шренка (*Picea schrenkiana* Fisch. et Mey.) и лиственницы японской (*Larix leptolepis* Gord.). Следует отметить что насаждения хвойных интродуцентов располагаются в разных секторах и частях дендрария, расстояние между ними составляет от 50 до 500 м и больше, и в связи с этим главным источником заражения деревьев являются споры патогена, в меньшей степени зараженные почва и корни деревьев.

В 1985 г. прирост зараженных корневой губкой деревьев по высоте и диаметру заметно снизился, хвоя все больше приобрела желтовато-бурый оттенок, стала укороченной, большинство деревьев перешло в категорию ослабленных и сильно ослабленных. В посадках дугласии, пихты сибирской, ели сибирской и сосны кедровой сибирской много деревьев погибло от ветровала.

Вторым грибным патогеном, опасным для хвойных растений и в том числе и интродуцентов в ботаническом саду оказался опенка осенний. Ранее в 1980–1990 гг. гриб отмечался на местных лиственных и хвойных породах деревьев. Но в последние годы плодовые тела опенка осеннего стали ежегодно появляться в период с октября до ноября в разных частях ботанического сада на таких хвойных породах как туя западная, пихта сибирская, ель сибирская, дугласия, сосна кедровая сибирская, сосна желтая (*Pinus ponderosa* Dougl.) и сосна жесткая (*Pinus rigida* Mill.). Внешний вид, форма, окраска плодовых тел, собранных с разного вида хвойных растений не отличались друг от друга. Рядом с хвойными породами, зараженными опенком осенним, мы

находили плодовые тела на лиственных деревьях. Очаги опенка осеннего также как и корневой губки располагаются в разных частях ботанического сада и удалены друг от друга на расстояния от 500 и более метров, это подтверждает наши выводы, что основным источником заражения древесных растений являются споры гриба. Следует отметить, что опенок осенний проявил себя в менее агрессивной форме на хвойных породах по сравнению с корневой губкой. Внешние заметные признаки пораженных и здоровых деревьев слабо проявляются. Только в очагах опенка осеннего в естественных насаждениях сосны и ели обнаружены несколько деревьев с отслоившейся корой и хорошо заметными ризоморфами гриба. Нередко на одной древесной породе (пихта сибирская, ель сибирская, дугласия, сосна кедровая сибирская) мы отмечали совместное поражение деревьев корневой губкой и опенком осенним.

Заметный ущерб в ботаническом саду сосне веймутовой (*Pinus strobus* L.) и сосне румелийской (*Pinus peuce* Gris.) и гибридам этих видов (*P. peuce* Gris. x *P. strobus* L.) наносит смоляной рак или пузырчатая ржавчина ствола (*Cronartium ribicola* Ditr.). Незначительное поражение стволиков пузырчатой ржавчиной отмечали в молодых посадках сосны кедровой корейской (*Pinus koreana* Wils.) и сосны кедровой сибирской. Заболевания наиболее вредоносно для молодых (5-15 лет) деревьев. В древесном питомнике пузырчатая ржавчина ствола вызывала гибель около 40% саженцев пятихвойных сосен. На взрослых (60-70 лет) деревьях заболевание проходит в вяло текущей форме. Пораженные участки ствола и ветвей деформируются, утолщаются, на них появляются смолоточащие раны. Весной на больных участках образуются оранжево-желтые пузыревидные эции гриба. Болезнь значительно ослабляет пораженные деревья, вызывает отмирание ветвей, сухостойность, ухудшает их внешний вид и приводит в некоторых случаях к гибели молодых деревьев. Наличие в ботаническом саду промежуточных хозяев гриба смородины и крыжовника приводит к тому, что это заболевание широко распространено в посадках пятихвойных сосен на территории сада и в прилегающих городских зеленых насаждениях.

Склеродериевый рак сосны желтой и жесткой вызывает сумчатый гриб *Ascocalyx abietina* (Lagerb.), синонимы *Scledoderris lagerbergii* Gem., *Grummenula abietina* Lagerbe. (Федоров, 2004). Заболевание проявляется в отмирании почек, хвои и молодых побегов. На зараженных побегах образуются некротические серовато-бурые пятна, которые впоследствии превращаются в раковые язвы, окруженные валиком каллуса. Верхушечные части больных побегов утончаются и засыхают, заболевание носит вялотекущий характер.

Литература

Федоров Н.И. Лесная фитопатология. – Минск, 2004. – 462 с.

УДК 630*444

© М.А. Келдыш, Ю.И. Помазков, О.Н. Червякова

Особенности формирования и развития патоккомплексов древесных растений

М.А. Келдыш¹, Ю.И. Помазков², О.Н. Червякова²

¹ Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, г. Москва, Россия
E-mail: cheroiya@mail.ru

² Российский Университет Дружбы народов, г. Москва, Россия
E-mail: Pomazkov35@mail.ru

Peculiarities of formation and development of wood plants pathocomplexes

M.A. Keldysh, Y.I. Pomazkov, O.N. Chervyakova

The papers debates the materials concerning wood plants its significance in stabilization of pathosystems. The epidimeological aspects virus-vector interaction and spreading in woods plants ecosystems is shown. Changes in structure of wood plants pathocomplexes are investigated. Species composition and frequency of occurence viruses in wood plants are presented. The pecent increase of infection latent of viruses are found.

Длительное существование древесной растительности на одном месте, ограниченные возможности для естественного расширения ареалов создают условия стабильного развития приуроченных к ним различных симбиотических и патогенных организмов. Это предусматривает особые закрепленные эволюционно формы взаимодействия между ними. В их числе способность использовать многолетние виды растений на протяжении всего цикла своего развития (от ювенильных стадий до имаго), как для поддержания жизнеспособности популяций, так и их сохранения. Подобные отношения, определяющие структуру патосистемы, сформировались на основе приуроченности их к древесным формам (Келдыш и др., 1999). Вместе с тем экологические и функциональные потребности самих древесных растений, их отношение к факторам окружающей среды и адапционные свойства отдельных форм определили существующую неравномерность географического распределения и локализации конкретных видов и, естественно, приуроченных к ним вредных организмов. Более того под влиянием градиентов среды (температура, влажность, уровень питания, критическая численность конкурирующих (антогонистических) видов, сапрофитная флора, состав паразитарных комплексов) проявление и реализация свойств устойчивости у растений к отдельным патогенным формам организмов может приобретать периодический (волнообразный) характер. В частности ретроспективный анализ распространения вирусных инфекций в период с 1980 года по настоящее время в экосистемах древесных растений свидетельствует о том, что спектр устойчивости отдельных видов (образцов, экземпляров) к тем или иным вирусам изменяется во времени (табл. 1). Из данных системного мониторинга следует, что состояние стабилизации популяций отдельных патогенов и их комплексов сменяется периодами их активации, а затем как правило, персистирувания, т.е. заболевания приобретают хроническую форму (BYMV, CMV, RMV, AMV – образцы *Robinia* L., *Caragana* Fabr., *Cladrastis* Raf.; ToRSV, RRSV, ArMV, CMV – *Rosa* L., *Rubus* L., *Sorbus* L.; TMV, CMV, ACLSV – *Malus* L., *Pyrus* L., *Padus* L.; TRSV, PNRSV – *Syringa* L., *Acer* L., *Rosa* L.). Так, в 1992-1995 гг. в экосистемах *Prunus* Mill., *Cerasus* Hill., *Padus*, *Ribes* L., *Grossularia* Mill., *Rubus*, *Sorbus*, *Lonicera* L., *Syringa* выраженных признаков заболеваний, а также угнетения растений выявлено не было. Вместе с тем скрытая вирусная инфекция присутствовала в 96% проб, из которых практически 50% содержали комплекс вирусов (Келдыш, 1996). В дальнейшем (1996-2000 гг.) изучение состава патоккомплексов и определение частоты встречаемости возбудителей выявило наряду с доминированием специализированных форм на образцах, например, *Rubus* (RRSV), *Prunus* (PDV и PNRSV), *Syringa* (LRMV) высокий уровень распространения BYMV, CMV и ArMV, а также широкий спектр неспецифических возбудителей для того или иного вида растений. В последующий период (2001-2008 гг.) также, наряду с вышеназванными, процессы изменения морфологических признаков, соотношения популяции вирусов, состава патоккомплексов, частоты встречаемости их компонентов, уровня доминирования и латентности регистрировались в экосистемах *Betula* L., *Sambucus* L., *Viburnum* L., *Euonymus* L., *Juglans* L., *Populus* L., *Vitis* L., *Crataegus* L., *Amygdalus* L. и др. Вместе с тем за период с 1995 г. возрос уровень частоты взаимообусловленных адаптаций вирусов и их потенциальных переносчиков, циркулирующих *ex situ*. Указанные факты отмечены нами для 18 компонентов, при этом дифференциация векторной функции оказывается менее выраженной в первую очередь для стилетных вирусов, но отмечается и при иных типах взаимоотношений с векторами. Конкурентные параметры последних определяются биологическими особенностями, структурные изменения их спектра, периодическая составляющая (фаунистический аспект) зависят от экологических условий и, прежде всего, климатических факторов, при этом доминанты выделяются при совпадении источников инфекции и предпочитаемых кормовых видов растений.

Для вирусов семейств *Potyviridae* (4), *Caulimoviridae* (1) и *Bromoviridae* (1) установлены факты инициации новых комбинаций межкомпонентных связей. Процесс первичного формирования новых патосистем происходит на основе неспецифического взаимодействия и реализуется через несвойственных (новых) видов тлей векторов (*Aphis sambucii*, *Brachycaudus cardui*, *Dysaphis crataegi*, *Macrosiphon fragariae*, *Myzus cerasi* — BYMV; *Aulacortum solani*; *Myzus cerasi* — NMV; *Br. helichrysi*; *Hyperomyzus lactucae* – PVY; *Hyalopterus pruni*, *M. fragariae* – BYDV; *H. pruni* – AMV; *H. pruni*, *A.sambuci*, *Rhopalosiphon padi* – BCMV; *Cryptomyzus ribis* — DMV). Данный процесс на 8 модельных объектах установлен в контролируемых условиях, а для 6 - зарегистрировано и функционирование, то есть закрепление внутрисистемных связей, *ex situ*. Патологическая компонента (эффект) новых систем выявлена на специфических индикаторах для вирусов *Y* картофеля, мозаики нарцисса, желтой мозаики фасоли, обыкновенной мозаики бобов, мозаики люцерны, георгина и желтой карликовости ячменя, а также растениях хозяевах и кормовых видах соответственно вирусов и переносчиков, включая многолетние виды растений. Таким образом инфекционный потенциал *ex situ* возрастает в связи с приобретением векторных функций неспецифическими векторами. Программы адаптации вирусов и их векторов в процессе формирования патосистем включает изменение стратегий их компонентов, что способствует возрастанию генетического разнообразия и появлению новых вариантов паразитарных комп-

Таблица 1. Изменение спектра устойчивости к вирусам в экосистемах древесных растений во времени

| Тестируемые виды вирусов | Семейство цветковых растений | Периоды наблюдений / Уровень распространения в т. ч. латентно, % | | |
|---|------------------------------|--|--------------------------------------|--------------------------------------|
| | | 1992-1995 | 1996-2000 | 2001-2006 |
| RMV CMV-1 BYMV AMV | Fabaceae Lindl. | 5/0 15/5 12/7 1/0 | 7/3 21/13 14/10 3/1 | 1/6 27/23 15/12 4/3 |
| CMV-1 PNRSV ArMV PLPV TRSV TMV | Rosaceae Juss. | 19/5 3/0 11/3 6/2 9/5 | 21/11 3/10 13/6 6/4 11/7 | 23/14 3/2 13/8 6/4 11/10 |
| CMV-1 LLV TMV PVX | Caprifoliaceae Juss. | 11/0 1/0 3/2 1/1 | 14/7 1/1 4/2 1/1 | 17/12 1/1 4/3 1/1 |
| CMV-1 LRMV OYDV | Oleaceae Hoff. et Link | 11/5 1/0 7/7 | 13/5 1/0 7/7 | 15/7 1/1 7/7 |
| TRSV ArMV | Celastraceae R. Br. | 7/7 11/10 | 7/7 12/10 | 7/7 12/11 |
| TNV TMV | Tiliaceae Juss. | 8/2 7/3 | 8/4 7/3 | 8/4 9/5 |
| CMV-1 GVBV | Grossulariaceae DC. | 14/3 2/0 | 17/7 2/0 | 19/12 3/2 |

лексов. В частности, нами выявлены факты адаптации 5 вирусов к новым хозяевам при использовании стратегии толерантности.

Установлено, что в условиях видового разнообразия гомеостатические механизмы, определяющие состояние и пределы колебания патосистем, доминантами которых являются вирусы огуречной мозаики (CMV), мозаики люцерны (AMV), аспермии томатов (AsTV), желтой мозаики фасоли (BYMV) обусловлены спектром восприимчивых видов растений, числом векторов, наличием их субпопуляций, приуроченных к альтернативным или параллельным хозяевам, а также сопутствующими вредными организмами. При этом в различных экологических нишах может наблюдаться дифференцированный уровень взаимодействия компонентов даже в идентичных патосистемах, приводящий к позитивному или негативному влиянию на их гомеостаз и многообразие патозффектов.

Использование древесных видов в качестве кормовых способствует проявлению своеобразной буферности у компонентов экосистемы, в которую они входят. С другой стороны упрощение трофических отношений, преимущественное использование хозяина в качестве основного (иногда единственного) субстрата за счет сокращения круга повреждаемых (или поражаемых) видов и, как следствие, снижения интенсивности миграционных процессов в поисках новых источников питания, снижает пластичность экосистемы и ее адаптивную способность. Не случайно, что в процентном отношении число представителей, специализированных на многолетних растениях, значительно превышает таковые на однолетних видах. И вообще экосистемы с их участием богаче по видовому разнообразию (входящих в них) составляющих их объектов.

В процессе исторического развития у организмов (в частности, растений и их патогенов), входящих в общую экосистему, возникают и формируются комплементарные генетические структуры, контролирующее функционирование общих обменных, ферментных и защитных систем. Другими словами, видовой состав естественных сообществ формируется не случайно, стихийно, а определяется эволюционными сложившимися детерминированными генетическими особенностями составляющих компонентов систем (Жученко, 1988). В результате, в том числе и при участии многолетних древесных растений, обеспечивается и сохраняется

ся во времени непрерывность циркуляции вредных организмов внутри экосистемы. Отсюда выбор патогеном определенного и специфического растения-хозяина можно рассматривать как результат совместного исторического развития сопряженных организмов. Не случайно, действие антибиотических и репеллентных соединений, у многолетних растений отмечается и проявляется лишь в отношении неспециализированных патогенов. Таким образом, именно для многолетних растений характерны сбалансированные отношения, направленные на поддержание и сохранение латентных форм, паразитирующих на них видов, при имеющейся индивидуальной разнокачественности по чувствительности к патогенным формам.

Литература

- Жученко А.А. Адаптивный потенциал культурных растений (эколого-генетические основы). – Кишинев «Штиинца», 1988. – 767 с.
- Келдыш М.А. Вирусные болезни растений в Главном ботаническом саду им. Н.В. Цицина РАН (видовой состав, эпифитотииология, меры борьбы) // Бюл. ГБС. 1996. – Вып. 173. – С. 170–180.
- Келдыш М.А., Помазков Ю.И., Червякова О.Н. Направление адаптаций и развития новых патосистем «вирус–переносчик–хозяин» // Взаимоотношение паразита и хозяина. – М., 1999. – С. 31–40.

УДК 630г416 : 630г44 : 58:069.029

© Н.И. Кириченко, Ю.Н. Баранчиков,
М.В. Томошевич, М. Кенис

Повреждение листьев древесных растений-интродуцентов членистоногими и грибными патогенами в Центральном сибирском ботаническом саду СО РАН

Н.И. Кириченко¹, Ю.Н. Баранчиков¹, М.В. Томошевич², М. Кенис³

¹Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН, Красноярск, Россия

²Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, Новосибирск, Россия

³Международное сельскохозяйственное бюро стран Содружества (СABИ), Швейцария

E-mail: nkirichenko@yahoo.com

Survey of the introduced tree species for pest damage and diseases in the Central Siberian botanical garden SB RAS

N.I. Kirichenko¹, Yu.N. Baranchikov¹, M.V. Tomoshevich², M. Kenis³

The initial results of the inspection of foliage of the introduced tree species for pest damage and diseases in Central Siberian botanical garden (Novosibirsk) are given. Native congeneric tree species were also surveyed for comparison where possible. Leaves of all inspected tree species were damaged by chewing arthropods. *Acer tataricum* L., *Viburnum sargentii* Koehne, *V. opulus* L. and *Crataegus* species were highly defoliated. Damages by leafmining, sucking and skeletonising insects were noticed on certain tree species. The native *Populus tremula* L. was severely mined and the exotic *Tilia cordata* Mill. was highly damage by aphids and mites. Phytopathogens were found on the leaves of the majority of plant taxa. Those causing «powdery mildew» or «spottiness» of leaves were dominant, leading to considerable damage of foliage. The taxa of the damaging organisms that are new for Novosibirsk oblast are given. Surveys in 2009 will be enlarged to a wider list of introduced tree species, and the pests populations and diseases already found in 2008 and to be found in 2009 will be monitored and identified.

Необходимость изучения закономерностей освоения интродуцированных растений фитофагами и патогенными организмами диктуется непосредственными научными и практическими задачами интродукции растений (Карпун, 2004). Зарубежными коллегами активно ведутся исследования в этой области (Auerbach, Simberloff, 1988; Roques et al., 2006; Dalin & Björkman, 2006). Известны случаи, когда успешная интродукция и последующее экстенсивное выращивание древесных растений-интродуцентов заканчивались полной гибелью

лью плантаций из-за стремительно распространения заболевания, проявившегося после интродукции растения. Сосна веймутова *Pinus strobus* L., интродуцированная в Европу и успешно введенная там в культуру, была уничтожена за короткий срок случайно появившимся в этом регионе азиатским ржавчинным грибом *Cronartium ribicola* A. Dietr. (Boyce, 1954). Показано, что растения-интродуценты, таксономически близкие к представителям аборигенной флоры, повреждаются вредителями и болезнями в большей степени, чем интродуценты, уникальные для данного биоценоза. За более чем вековую историю культивирования в Европе псевдотсуги *Pseudotsuga menziesii* (Mirbel.) Franco, она была заселена незначительным числом видов насекомых, в то время как интродуцированная сосна скрученная широкохвойная *Pinus contorta* Dougl. ex Loudon была освоена практически полным спектром видов насекомых, обитающих на местных видах сосен (Roques et al., 2006). Известны факты случайного проникновения с завезенными растениями новых видов вредителей и возбудителей болезней, представляющих опасность как для самих интродуцентов, так и для представителей местной флоры (Мозолевская, Соколова, 2002; Campbell, 2004; Lieutier, 2006).

Настоящая работа посвящена изучению повреждаемости листьев ряда древесных растений-интродуцентов разными экологическими группами филофагов и грибными патогенами в Центральном сибирском ботаническом саду (ЦСБС) СО РАН.

Материал и методы

Работа проводилась в дендрарии ЦСБС СО РАН в Новосибирске в 2008 г. на интродуцированных видах древесных растений из родов *Acer* (Aceraceae), *Crataegus* (Rosaceae), *Lonicera*, *Viburnum* (Caprifoliaceae), *Populus* (Salicaceae), *Quercus* (Fagaceae) и *Tilia* (Tiliaceae) (табл. 1). Листья растений-интродуцентов внимательно осматривались на наличие повреждений, причиненных членистоногими (в основном насекомыми). Учет проводился однократно во второй половине августа. Удобство оценки, приуроченной к концу вегетационного сезона, объясняется тем, что к этому времени на листьях «накапливается» вся информация о деятельности членистоногих, питавшихся ранее в течение вегетационного периода (Богачева, 1990). Данные по повреждениям фиксировались. В случае выявления систематических повреждений на интродуцентах, проводилась инспекция близкородственных местных растений, произраставших, как правило, рядом с интродуцентами. В работе использовались 20–30-летние растения (за исключением 7–10-ти летних деревьев *Quercus mongolica* Fisch.). На трех модельных деревьях (кустах) каждого вида растения в нижней части кроны дерева (средней части куста) с южной стороны выбиралось по 3–7 ветвей, на которых обследовались все листья (как правило, не менее 500 листьев на каждом растении). Отмечался факт повреждения листьев разными экологическими группами филофагов (минерами, грызущими, сосущими, скелетирующими, галлообразователями) (Фасулати, 1971). Число листьев, несущих тот или иной тип повреждения, делили на общее число обследованных листьев. Результат выражали в процентах. Листья с комбинациями разных типов повреждений каждый раз учитывали отдельно при оценке конкретного типа повреждения, а результат относили к фактическому числу обследованных листьев. В таких случаях суммарная доля поврежденных и intactных листьев могла превышать 100% (например, в случае с *Acer platanoides* L. и др.; табл. 1). Листья с минами и галлами собирались в гербарий; открытоживущие филофаги, повреждавшие растения в момент учетов, помещались в пробирки со спиртом. Экземпляры филофагов, в определении которых существовало сомнение, были отправлены специалистам для установления их таксономической принадлежности.

Фитопатологические обследования растений проводились каждую декаду месяца в течение всего вегетационного сезона. Листья, пораженные грибными заболеваниями, собирались в гербарий для последующей идентификации таксонов патогенов. Описание и микрофотографирование грибов проводилось стандартными методами (Хохряков, 1976; Дудка, Вассер, 1987).

Сравнение степени поврежденности растений одного рода разными экологическими группами филофагов осуществлялось с помощью непараметрического теста Манна-Уитни для независимых выборок (*Statistica 6.0 for Windows*) с порогом достоверности $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

Клен. Среди растений-интродуцентов этого рода на клене татарском *Acer tataricum* отмечены значительные повреждения листогрызущими насекомыми (табл. 1). Собственно насекомых не было обнаружено. В 2009 г. повторные обследования будут проведены в более ранние сроки для выявления вредителей. Интересно, что на листьях растений всех исследованных видов кленов не обнаружено ни одного повреждения минирующими насекомыми. На своей родине в Европе клен полевой *A. campestre* L. и клен остролистный *A. platanoides* повреждаются спектром видов насекомых-минеров (Csoka, 2003; Dutch leafminer: электронный ресурс, 2007).

Видимых симптомов заболеваний исследованных видов кленов в арборетуме ЦСБС не обнаружено, хотя в городских посадках Новосибирска на клене ясенелистом *A. negundo* L. ежегодно обнаруживается мучнистая роса *Uncinula tulasnei* Fuckel. (Томошевич, 2003).

Боярышник. Растения этого рода повреждались спектром экологических групп филлофагов, среди которых доминировали листогрызущие виды. Интродуцированный боярышник черный *Crataegus nigra* Walds et. Kit. повреждался в сходной степени с его близкородственным аборигенным представителем боярышником кроваво-красным *C. sanguinea* Pall. (табл. 1). К моменту учетов мы не обнаружили открытоживущих насекомых на растениях этих видов. Из скрытоживущих, на листьях аборигена были обнаружены минеры из родов *Stigmella*, *Phyllonorycter*, *Parornix*, *Coleophora*, тогда как на интродуценте – только чешуекрылые из рода *Stigmella*.

На боярышнике кроваво-красном обнаружен целый комплекс возбудителей болезней: *Phyllosticta crataegicola* Sacc., *Septoria crataegicola* Bondartsev & Tranzschel, *Entomosporium Thumenii* (Coke.) Sacc., *Coryneum foliicola* Fuckel. Микромицеты *Ph. crataegicola* и *C. foliicola* встречались единично. Наибольшую опасность для *C. sanguinea* представлял патоген *S. crataegicola*. На обоих видах боярышника отмечено сильное развитие «сажистого» грибка *Leptoxuiphium fumago* (Woron.) R.C. Srivast., что объяснялось значительным заселением листьев боярышника тлями (табл. 1).

Жимолость. Доля листьев с погрызами на растениях этого рода варьировала от 4 до 21% (табл. 1). Европейский вид *Lonicera caprifolium* L. отличался от всех интродуцентов этого рода (в том числе, и от аборигенной жимолости алтайской *L. altaica* Pall.) сильным повреждением двукрылыми-минерами из рода *Aulagomyza*. Сосущие насекомые были относительно равномерно распределены между видами жимолости, за исключением альпийской жимолости *L. alpigena* L., на листьях которой не выявлено повреждений этой группой филлофагов. На листьях жимолости татарской *L. tatarica* L. кроме погрызов, более трети листьев имело скрученный край.

Все представленные виды жимолости были подвержены грибным, вирусным и бактериальным болезням (возбудители болезней находятся на определении).

Тополь. На растениях двух видов тополей доля листьев, поврежденных листогрызущими насекомыми, не превышала 20%. Растения этого рода, особенно аборигенный тополь дрожащий (осина) *Populus tremula*, сильно повреждались минерами (табл. 1). Безусловный доминант на осине – моль *Phyllonorycter tremulae* Zeller, на интродуценте тополе белом *P. alba* L. – минер из рода *Phyllocnistis*. Исключительно на аборигене были обнаружены галлы осинового шаровидной галлицы *Harmandia globuli* (Rbbs.), чьи повреждения встречались нередко. Сосущие насекомые (тли) и их повреждения обнаруживались на каждом четвертом-пятом листе растений обоих видов (насекомые находятся на определении).

Листья осины были сильно поражены микромицетом *Gloeosporium tremulae* (Lib.) Passer. Первые симптомы были обнаружены уже в середине июня. К концу вегетации листья были сплошь поражены этим патогеном. «Полуоткрытое» строение конидием позволяет этому виду быстро распространяться, что приводит к стремительному развитию заболевания. На тополе белом обнаружена ржавчина. Идентифицировать гриб не представлялось возможным, поскольку его развитие происходило в урединиостадии.

Дуб. На листьях обследованных видов дубов встречались только погрызы и скелетирование. Монгольский дуб *Quercus mongolica* был освоен насекомыми сильнее, чем его европейский родственник дуб черешчатый *Q. robur* L. Погрызы листьев на монгольском дубе оставлены лункой серебристой *Phalera bucephala* L., чьи питающиеся гусеницы были обнаружены неоднократно. На листьях дубов обоих видов не зафиксировано ни одной мины. На своей родине в Восточной и Центральной Европе дуб черешчатый повреждается внушительным числом видов минирующих насекомых (Csoka, 2003; Dutch leafminer, электронный ресурс, 2007).

Листья и годовые побеги дуба черешчатого поражались мучнистой росой *Microsphaera albitoides* Griffon & Maubl. – инвазийным патогеном, привнесенным вместе со своим хозяином (Гниненко, 2008). На дубе монгольском симптомов заболеваний не выявлено.

Липа. Деревья липы мелколистной *Tilia cordata* были сильно повреждены филлофагами (табл. 1). Более половины всех обследованных листьев имели уколы, оставленные тлями (насекомые на определении). Каждый третий-четвертый лист был поражен клещиками рода *Eriophyes*. Более 10 % листьев имели повреждения, причиненные пчелами-листорезами из семейства Megachilidae. На листьях этого вида липы нами впервые для Новосибирской области были обнаружены мины, похожие на повреждения, наносимые инвазийным видом японского происхождения – липовой молью-пестрянкой *Phyllonorycter issikii* (Kumata). Листья амурской липы *T. amurensis* Rurp. повреждались незначительно, и только грызущими насекомыми.

На листьях липы мелколистной обнаружены грибы *Cercospora microsora* Sacc. и *Gloeosporium tilia* Oud., которые наносили значительный ущерб декоративности растениям этого вида. Более половины листьев были

Таблица 1. Освоение листьев разных видов древесных растений-интродуцентов экологическими группами филлофагов, % от числа обследованных листьев

| Вид растения | Типы повреждений | | | | | Целые листья |
|---|------------------|--------|----------------|----------------|---------|--------------|
| | погрызы | мины | уколы сосущими | скелетирование | прочие | |
| <i>Acer campestre</i> | 6,1 а | □ | □ | 1,1 а | □ | 92,8 а |
| <i>Acer negundo</i> | 7,6 а | □ | □ | □ | □ | 92,4 а |
| <i>Acer platanoides</i> | 12,8 а | □ | □ | 13,6 б | □ | 77,6 б |
| <i>Acer tataricum</i> | 51,3 б | □ | □ | □ | □ | 48,7 в |
| <i>Crataegus nigra</i> | 59,2 а | 7,9 а | 22,6 а | 7,4 а | □ | 15,2 |
| <i>Crataegus sanguinea</i> ¹ | 60,3 а | 11,0 а | 33,3 б | 2,1 а | □ | |
| <i>Lonicera alpigena</i> | 3,7 а | □ | □ | □ | □ | 96,3 а |
| <i>Lonicera caprifolium</i> | 12,6 бг | 13,2 а | 4,7 а | □ | □ | 69,5 б |
| <i>Lonicera nigra</i> | 20,8 в | □ | 10,5 б | 0,3 а | □ | 68,4 б |
| <i>Lonicera pallasii</i> | 19,3 в | 3,5 б | 5,8 а | 1,9 б | □ | 71,9 бв |
| <i>Lonicera xylosteum</i> | 17,0 вг | 0,7 б | 4,0 а | □ | □ | 78,3 бв |
| <i>Lonicera tatarica</i> | 21,4 в | 2,3 б | 9,3 б | □ | 35,6* | 36,6 г |
| <i>Lonicera altaica</i> ¹ | 10,0 б | 1,2 б | 5,9 а | 1,4 б | 3,1* | 80,3 в |
| <i>Populus alba</i> | 16,0 а | 38,1 а | 24,6 а | □ | □ | 35,8 |
| <i>Populus tremula</i> ¹ | 18,0 а | 63,5 б | 25,6 а | 9,8 | 16,2** | □ |
| <i>Quercus mongolica</i> | 37,0 а | □ | □ | 8,7 а | □ | 56,9 а |
| <i>Quercus robur</i> | 7,1 б | □ | □ | 1,5 б | □ | 91,3 б |
| <i>Tilia amurensis</i> | 8,9 а | □ | □ | □ | □ | 91,1 |
| <i>Tilia cordata</i> | 12,6 а | 6,0 | 62,1 | □ | 33,6*** | □ |
| <i>Viburnum sargentii</i> | 100 а | □ | □ | □ | □ | □ |
| <i>Viburnum lantana</i> | 30,1 б | 11,1 | □ | □ | □ | 58,8 |
| <i>Viburnum opulus</i> ¹ | 100 а | □ | □ | □ | □ | □ |

Примечание. 1– аборигенные виды; – – отсутствие повреждения; * – скручен край листа, ** – галлы, *** – клещики. Для видов растений одного рода данные внутри каждого столбца, выделенные разными буквами, достоверно различны ($p > 0,05$), в остальных случаях $p < 0,05$ (критерий Манна–Уитни).

покрыты черным сажистым налетом гриба *Leptoxylum fumago* (Woron.) R.C. Srivast, который интенсивно развивался на медвяной росе, выделяемой тлей. *T. amurensis* также поражалась церкоспорозом, однако, развитие болезни было менее выражено, чем на *T. cordata*.

Калина. Все листья азиатского интродуцента – калины Саржента *Viburnum sargentii* и местного вида – калины обыкновенной *V. opulus* имели погрызы. В период учетов вредитель был обнаружен в массе, особенно на калине Саржента, где изъятие биомассы составляло около 70% против 40% на калине обыкновенной (Кириченко, 2008: неопубликованные данные). Вредителем оказался калиновый жук *Pyrrhalta viburni* (Paykull). Будучи завезенным в Северную Америку, он причиняет там серьезный ущерб насаждениям калины (Becker, 1979). Доля листьев европейского интродуцента – калины гордовины *V. lantana* L. с погрызами калинового жука не превышала 30%. Изъятие было незначительным (Кириченко, 2008: неопубликованные данные). Мины были обнаружены исключительно на листьях последнего вида калины. Минер – *Phyllonorycter lantanella* (Schrank) известен как вредитель калины гордовины в западной части России и в Европе (Global taxonomic database of Gracillariidae: электронный ресурс, 2007). В доступной литературе мы не нашли упоминаний о распространении этого вида в Сибири.

На видах калины в дендрарии выявлен комплекс патогенов. На листьях *V. opulus* и *V. sargentii* обнаружен микромицет *Phyllosticta opuli* Sacc. Пятнистость, вызванная этим видом, появилась во второй декаде июля, но сильного развития болезни не наблюдалось. На листьях калины обыкновенной так же встречались единичные пятна, вызываемые грибом *Cercospora opuli* (Fuckel) Höhn. На растениях *V. lantana* отмечены грибы-

полифаги из рода *Cladosporium* sp., *Alternaria* sp., которые являются условно патогенными, поселяясь чаще всего вместе с другими грибами на ослабленных или поврежденных насекомыми растениях.

Заключение

Результаты первичного обследования интродуцированных видов древесных растений в ЦСБС СО РАН показали, что некоторые таксоны значительно повреждаются теми или иными экологическими группами филофагов и страдают от заболеваний, вызванных грибными патогенами. Среди вредоносных членистоногих и патогенов, помимо местных, обнаружены представители инвазийных видов, известные как серьезные вредители (возбудители заболеваний) на своей родине.

Ботанические сады могут служить удобными полигонами для выявления потенциально инвазийных видов насекомых и возбудителей болезней в регионе интродукции растений и вероятных кандидатов на продвижение в регионы, где интродуцированные растения произрастают естественно. Эти сведения так же имеют немаловажное значение для объективной оценки перспективности введения ряда декоративных видов древесных растений в культуру.

Авторы благодарят заместителя директора ЦСБС СО РАН, д.б.н. Е.В. Банаева и главного специалиста Н.П. Лаптеву за помощь в организации исследований в ботаническом саду, а так же научного сотрудника К. Пере (САВИ, Швейцария) за помощь в определении минирующих насекомых.

Работа выполнена в рамках 6-го и 7-го интеграционных проектов Европейского союза ALARM (GOCE-CT-2003-506675) и PRATIQUE (№212459).

Литература

- Богачева И.А. Взаимоотношения насекомых–фитофагов и растений в экосистемах Субарктики. – Свердловск, 1990. – 136 с.
- Гниненко Ю.И. Новые опасные болезни древесных пород // Защита и карантин растений. 2008. – №5. – С. 44–45.
- Дудка И.А., Вассер С.П. Методы экспериментальной микологии. Справочник. – Киев, 1982. – 550 с.
- Мозолевская Е.Г., Соколова Э.С. Проблема инвазий возбудителей болезней и вредителей древесных растений в Москва // Экологическая безопасность и инвазии чужеродных организмов. – М., 2002. – С. 75–77.
- Томошевич М.А. Эризифальные грибы (порядок Erysiphales) в зеленых насаждениях г. Новосибирска // Сиб. экол. журнал. 2003. – Т. 10. – № 4. – С. 461–465.
- Фасулати К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных. – М., 1971. – 424 с.
- Хохряков М.К. Методические указания по экспериментальному изучению фитопатогенных грибов. – Л., 1976. – 65 с.
- Auerbach M., Simberloff D. Rapid leaf-miner colonization of introduced trees and shifts in sources of herbivore mortality // Oikos. 1988. – Vol. 52. – P. 41–50.
- Boyce, J.S. Introduction of exotic trees. Dangers from diseases and pests // Unasylva 8. 1954. – P. 8–14.
- Becker E.C. *Pyrrhalta viburni* (Coleoptera: Chrysomelidae), a Eurasian pest of *Viburnum* recently established in Canada // The Canadian Entomologist. 1979. – V 111. – P. 417–419.
- Campbell F. Gallery of pests: established exotic pathogens. The nature conservancy. 2004. Электронный ресурс: <http://tncweeds.ucdavis.edu/products/gallery/physci1.html>. [Last update November 2008].
- Csoka G. Leaf mines and leaf miners. Hungary, 2003. – 95 p.
- Dalin P., Björkman C. Native insects colonizing introduced tree species – patterns and potential risks. In: T.D. Paine (Ed.) Invasive forest insects, introduced forest trees and altered ecosystems: ecological pest management in global forests of a changing world. – Netherlands, 2006. – P. 63–77
- Ellis W.N. Dutch leafminers. Электронный ресурс: <http://www.bladmineerders.nl/plantenf/pl.htm> [Last update September 2007].
- Global Taxonomic database of *Gracillariidae* (Lepidoptera). Электронный ресурс: <http://gc.bebif.be/species/show/2355> [Last update October 2007].
- Karpun Yu.N. The main problems of introduction // Hortus botanicus, 2004. – №2. – P. 17–32.
- Lieutier F. Changing forest communities: role of tree resistance to insects in insect invasions and tree introductions. In: T.D. Paine (Ed.) Invasive forest insects, introduced forest trees and altered ecosystems: ecological pest management in global forests of a changing world. – Netherlands, 2006. – P. 15–51.

УДК 574.91:575.7

© Э.Ф. Козаржевская, О.А. Каштанова

Инвазии чужеземных видов насекомых при интродукции древесных растений**Э.Ф. Козаржевская, О.А. Каштанова**

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Москва, Россия
E-mail: otkach@postman.ru

The invasion of alien insects with introduction of wood plants

E.F. Kozarzhevskaya, O.A. Kashtanova

The article gives review of a real danger of alien pests invasion with imported wood plants which present a threat for botanical gardens, horticultural and forestry of the Russian Federation. The role of quarantine services is described. Published articles and Internet-resources were used.

Данная статья в значительной степени носит обзорный характер и ставит своей целью еще раз привлечь внимание наших ученых-дендрологов и всех научных сотрудников к проблеме существующей реальной угрозы заноса с импортируемой растительной продукцией вредных организмов, представляющих потенциальную опасность для ботанических садов, декоративного садоводства и лесного хозяйства РФ.

Ограниченные рамками статьи, авторы, кроме опубликованных работ, использовали материалы Интернет-ресурсов, доступных для свободной перепечатки в некоммерческих целях.

В современном мире с возросшими масштабами межгосударственных и межконтинентальных перемещений населения и различных товаров, резко участились случаи непреднамеренного переноса чужеземных организмов. Их перенос на новые территории вызывает самые серьезные последствия. В наибольшей степени инвазиям чужеземных организмов подвержены тропические и субтропические зоны. Но с каждым годом растет число случайных заносов в регионы с умеренным климатом (Ижевский, 2002а).

Интенсивность инвазий находится в прямой зависимости от развития торговых, научных и туристических связей. Антропогенный фактор является одним из основных в распространении чужеземных насекомых. Возросшие объемы импорта продукции растительного происхождения, в т.ч. посадочного материала и семян, создают реальные предпосылки для заноса в Россию новых особо опасных карантинных насекомых.

Есть несколько путей инвазий чужеземных растительных насекомых в Россию:

- с разнообразной импортной продукцией, посадочным и семенным материалом, зерном и пр.;
- в/на транспорте: автомобили, трейлеры, поезда;
- с личным багажом пассажиров;
- при завозе коллекционерами, учеными с целью изучения и контрабандой.

Завезенные насекомые в новые места обитания размножаются бесконтрольно, так как у них нет в этих местах специализированных энтомофагов. Они быстро увеличивают численность и занимают огромные территории.

Процессы, связанные с появлением чужеземных видов принято называть биологическими инвазиями, то есть случаи проникновения живых организмов в экосистемы, расположенные за пределами их естественного ареала, как вызванные деятельностью человека (интродукция), так и естественные перемещения видов (Кузнецов, 2005).

Работы по инвазиям чужеземных организмов активно проводятся в США, Великобритании, Швеции, Франции, Австралии и других странах. В нашей стране большое и актуальное значение по инвазиям и прогнозу чужеземных видов насекомых имеют публикации С.С. Ижевского, Ю.И. Гниненко, Е.Г. Мозолевской, В.Ю. Маслякова, В.Н. Кузнецова, М.Г. Волковича.

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН проводит широкие исследования в области интродукции и акклиматизации растений. Для пополнения коллекционного фонда в Сад ежегодно поступает посадочный материал декоративных, плодовых, лесных, субтропических и экзотических растений из разных стран ближнего и дальнего зарубежья. Пополнение коллекционного материала ГБС осуществляется и за счет экспедиционных сборов растений внутри страны, краткосрочных выездов в зарубежные командировки и семян по Делекту из разных стран мира.

Поступающий растительный материал подвергается дополнительно внутренней экспертизе, с целью выявить и не допустить в насаждения ГБС опасных карантинных, отсутствующих или ограниченно распростра-

ненных, в нашей стране вредителей, и остается на определенный срок на интродукционно-карантинном питомнике в открытом грунте или в интродукционно-карантинной оранжерее.

В предыдущие годы было отмечено несколько случаев выявления чужеземных вредителей на импортном материале, щитовки: *Aonidiella aurantii* на шелковице из Индии, *Diaspidiotus ancylus* на сирени из США, *Quadraspidiotus cryptoxanthus* на каштане из Индии, опасный карантинный объект – *Quadraspidiotus perniciosus* на яблонях из Японии, и новый для науки, отсутствующий в нашей стране – *Phenacoccus emansor* Williams et Kozarzhevskaya sp. n. из Нидерландов на луковичах ксифиумов.

Далее приведем информацию по карантинным, отсутствующим или ограниченно распространенным в России вредителям, представляющих реальную угрозу для лесных, декоративных и плодовых насаждений в настоящее время.

Златка ясеневая узкотелая изумрудная (рис. 1) – *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera: Vuprestidae). Вредитель ясеней. Относится к группе стволовых вредителей; поселяется на живых и ослабленных деревьях. Впервые была обнаружена в 2002 г. в США, затем в Канаде (Naack et al., 2002), где признана карантинным видом. Стремительно расширяет свой североамериканский ареал, нанося огромный ущерб ясеневым лесам. По данным американских исследователей в штатах Огайо, Луизиана и Мичиган вредитель с 2002 г. уничтожил 20 млн. деревьев ясеня. Отмечена в Европе, как опасный вредитель ясеней (Ижевский, Масляков, 2008).

Зона естественного обитания златки – лиственные леса Корейского полуострова, сев.-вост. Китая, Японии, Монголии, Тайваня. Кроме ясеней (*Fraxinus chinensis*, *F. japonica*, *F. lanuginosa*, *F. mandshurica*, *F. rhynchophylla*), златка заселяет *Juglans mandchurica*, *Pterocarya rhoifolia*, *Ulmus davidiana*, *U. propinqua* (Волкович, 2007).

Внесена в перечень карантинных организмов Европейской и Средиземноморской Организации по защите растений (ЕОЗР).

История завоза и расселения златки в Северной Америке показывает, какая огромная опасность угрожает городским насаждениям и ясеневым лесам в России.

В России ясеневая златка встречается в лесах Приморского и Хабаровского краев. В 2003 г. ясеневая златка была обнаружена на территории Москвы и Московской области (Кулинич и др., 2008). По мониторингу 2007 г. насаждения, поврежденные златкой, отмечены авторами в Северном, Южном, Западном, Юго-Западном и Центральном округах Москвы и Одинцовском и Подольском районах Московской области. Много поврежденных и усохших ясеней вдоль железнодорожных магистралей; на Рижском, Белорусском, Казанском направлениях, 70-80% ясеней почти полностью лишены кроны; вредитель вышел за пределы Москвы и активно начал расселяться по территории области.

В 2005-2006 гг. златку отмечали в Москве и Московской области на ул. Новоалексеевской, ул. Расплетена, в Теплом Стане (ул. акад. Варги), Царицыно, Шепиловском проезде, на Ленинградском проспекте, на Волоколамском шоссе, в Строгино, Люблино (метро Волжская), в зоне отдыха Мещерское; в Московской области – Истринский район, ок. пос. Манихино (Мозолевская, Ижевский, 2007; Ижевский, Масляков, 2008; Волкович, 2007).

В Московский регион ясеневая изумрудная златка попала с посадочным материалом из Северной Америки или из зарубежных питомников в виде крупномерных деревьев; другим путем инвазии мог явиться занос насекомых с деревянной тарой из Китая и Кореи.

Моль каштановая минирующая, охридский минер (рис. 2) – *Cameraria ohridella* Deschka et Dimic (Lepidoptera: Gracillariidae); описана впервые в 1986 г. по сборам 1984-1985 гг. в районе Охридского озера в Македонии (Szaboky, Vas, 1997), вероятно, попала сюда из Венгрии; активно распространялась по странам Европы: Хорватия, 1989 г., Австрия, 1989 г., Италия, 1992 г., Словакия, 1993 г., Чехия, 1993 г., Германия, 1994 г., Румыния, 1998 г., Нидерланды, 1998 г., Украина, 1998 г., Бельгия, 1999 г., Франция, 2000 г., где стала существенным вредителем конского каштана; в 2002 г. обосновалась на территории Польши и в 2003 г. обнаружена в России в Калининградской области, где сильно вредит каштанам (Гниненко, Орлинский, 2004; Ижевский, 2008). К настоящему времени каштановый минер зарегистрирован в Англии, Дании, Греции, Швеции; в 2005 г. обнаружен в Приднестровье, где с 2005 по 2007 г. полностью заселил конский каштан обыкновенный.

В 2004 г. каштановая моль была обнаружена в насаждениях конского каштана на территории Главного ботанического сада РАН научными сотрудниками Отдела защиты растений с карантинной службой и Московского государственного университета леса. Инвазия вредителя в ГБС точно не установлена; предположительно он мог быть завезен с посадочным материалом из Германии или других стран Европы, где каштановая моль является серьезным вредителем каштановых насаждений.

Гусеницы минера повреждают листья кроме конского каштана (*Aesculus hippocastanum*) и родственных видов (*A. camea*, *A. pavia*) (Szaboky, Vas, 1997), но также и ряд видов кленов; минируют листья, снижая их

декоративность, вызывают преждевременное опадание, ветви засыхают, деревья слабеют и погибают. Опасен для каштановых деревьев в городских насаждениях. Подробные данные по биологии, фенологии, экологии, вредоносности и распространению каштановой моли в Европе и в условиях Украины (Закарпатской и Львовской областях, 1998 г. и в условиях Киева и области – 2004 г.) приведены в статье коллектива авторов – Акимов и др. (2003, 2006).

Меры борьбы с этим массовым опасным вредителем в городских условиях затруднительны. Эффективна только тщательная уборка и сжигание опавших листьев каштана, в которых находятся зимующие куколки вредителя.

Тутовая щитовка (рис. 3) – *Pseudaulacaspis pentagona* Targioni-Tozzetti (Homoptera: Diaspididae). Родина вредителя – страны Восточной Азии: Китай, Япония, Корея. В 1885 г. была выявлена в Италии, откуда и началось ее активное распространение вместе с растениями по Европе с быстрым нарастанием численности и высокой вредоносностью (Константинова, Козаржевская, 1990). Первоначально была отмечена во Франции, Греции, Болгарии, Югославии, Венгрии.

С посадочным материалом широко распространилась по разным частям света: Англия, Швеция, Испания, Германия, Аргентина, Бразилия, Уругвай и другие. Приведены данные о распространении щитовки даже на островах Океании: в Полинезии (Центральной части Тихого океана) и в Меланезии (Юго-Западной части Тихого океана) (Williams, Watson, 1988).

Данные по вредоносности, биоэкологии и распространению в период акклиматизации в странах Средиземноморья и Европы освещены в многочисленных трудах иностранных авторов. В нашей стране опубликованных работ по тутовой щитовке мало. Наиболее полная информация (Козаржевская, Константинова, Михайлович, Цинцадзе, 1986; Константинова, Козаржевская, 1990) отражает историю распространения вредителя с конца прошлого столетия в Европе, уровень вредоносности и характер повреждения на лесных, декоративных и плодовых породах.

В последние годы, в связи с глобальным потеплением, стала проявлять себя как агрессивный вредитель декоративных и плодовых растений в зоне с умеренным климатом. Возросла угроза декоративному садоводству и плодоводству в нашей стране в случае проникновения щитовки с завозимым посадочным материалом.

Тутовая щитовка – широкий полифаг; ее полифагия считается классической; Н.С. Борхсениус (1966) приводит список из 121 рода и 54 семейств растений, на которых может питаться щитовка, нанося им серьезные повреждения. Вредитель образует сплошные колонии белых щитков на ветках и стволах, ослабляет деревья, уменьшает их прирост, вызывает отмирание и усыхание коры и приводит деревья к гибели.

Особенно вредоносна в городских насаждениях: парках, скверах, уличных посадках и лесопарках. Предпочитает интродуцированные породы. К числу излюбленных растений относятся: *Fraxinus*, *Catalpa*, *Syringa*, *Morus*, *Persica*, *Bronssonetia*; из них на *F. americana* и *F. excelsior* быстро достигает высокой численности и деревья усыхают (рис. 4). По результатам исследований 1980–1981 гг. в Югославии (Белград и его окрестности) отнесена к числу серьезных вредителей с ежегодным высоким уровнем развития популяции (Kozarzhnevskaya, Vlajinić, 1981, 1982; Kozarzhnevskaya, Mihajlović, 1983).

Азиатский усач – *Anaplophora glabripennis* (Motschulsky); (Coleoptera: Sycambicidae) представляет реальную угрозу древесным насаждениям; в 1990 г. включен в список карантинных объектов, отсутствующих на территории РФ; широко распространен в Китае, Японии, Южной Корее.

В 1997 г. был завезен с упаковочным древесным материалом из Китая в США и в Канаду (Британскую Колумбию и Онтарио). В настоящее время считается серьезным вредителем лиственных лесов США и Канады. Распространяется по миру в основном из Китая, с посадочным материалом или с деревянной тарой. Занос его вполне вероятен и в Россию.

Азиатский усач повреждает более 50 видов древесных пород; наиболее предпочитаемые: клен (остролистный, красный, серебристый, ложноплатановый, сахарный), вяз,



Рис. 1. Златка ясеневая узкотелая изумрудная (фото Е. Мозолевской).

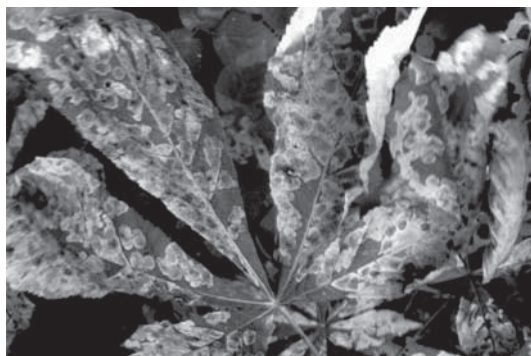


Рис. 2. Моль каштановая минирующая. Мины вредителя на листе конского каштана (фото О. Каштановой).



Рис. 3. Туговая щитовка. Ствол и ветви ясеня американского сплошь покрытые белыми щитками вредителя (фото А. Влайнича).



Рис. 4. Туговая щитовка. Погибший ясень американский, поврежденный щитовкой (фото А. Влайнича).

тополь, ива, конский каштан. Жук повреждает здоровые деревья, вызывая их гибель. Большинство древесных пород, произрастающих в России, являются растениями-хозяевами жуков. Ущерб при возможном проникновении вредителя может быть весьма существенным (Шахраманов, 2000).

Североамериканская тля – *Cinara* (= *Todolachnus*) *curvipes*; (Homoptera: Aphididae) первоначально была выявлена в Великобритании, 1999 г., в Германии, 2000 г., в Сербии, 2001 г., Швейцарии, 2007 г., Словакии, 2007 г. и Чехии, 2007 г., куда тля была занесена с интродуцированными хвойными декоративными растениями. Широко распространена в Канаде, США, Мексике, где повреждает различные виды пихты, кедра и сосны.

Рост численности тли приводит к большим плотным колониям – источником пади (медвяной росы), на которой развиваются сажистые грибки, загрязняющие кроны декоративных растений в городских и парковых насаждениях, а также новогодних деревьев (в основном пихты). В Россию тля может проникнуть с посадочным материалом и новогодними хвойными растениями, в кроне которых зимуют ее яйца (Ижевский, 2008).

Моль минирующая белоакациевая – *Phyllonoricter robiniellus* (Clements, 1859) (Lepidoptera: Gracillariidae), (Whitebread, 1990), фитофаг, была завезена в Швейцарию из США в 1983 г.; в 1991 г. обнаружена в Австрии (Тироль), в 1994 г. – в Словении; проникла уже в некоторые районы Румынии и Польши (Turcani et al., 2001).

В ближайшие годы можно ожидать появление этого фитофага во Франции, на юге Германии, в странах Балканского полуострова, а затем в странах Балтии и России (Гниненко, 2004).

Моль-пестрянка белоакациевая – *Parectopa robiniella* Clements (Lepidoptera: Gracillariidae), (Vidano, Marletto, 1971, 1972), фитофаг, впервые обнаружена в 1970 г. в Италии (Милан); установлен как новый для Европы вид; завезена из восточных штатов США. С этого времени началось ее быстрое распространение по ряду стран Западной и Центральной Европы.

Японская сосновая галлица – *Thecodiplosis japonensi* Uchida et Inouye (Diptera: Cecidomyiidae) (Lee et al., 1997). Опасный вредитель сосен в Японии и Корее; галлица представляет реальную угрозу лесным сообществам Дальнего востока и других регионов России (Кузнецов, 2005).

Реально лесам России из чужеземных насекомых могут угрожать представители двух родов хвоегрызущих вредителей – это хвоевертки: р. *Acleris* (*A. variana*, *A. gloverana*) и р. *Choristoneura* (*Ch. fumiferana* и *Ch. occidentalis*). Эти вредители обитают в Северной Америке: в США, Канаде и на Аляске. Гусеницы р. *Acleris* повреждают хвою пихты, ели, тсуги и псевдотсуги; может быть занесена на североамериканских декоративных хвойных растениях (и на новогодних), на хвоинках которых находятся малозаметные зимующие яйца. Гусеницы р. *Choristoneura* – основные вредители елей и пихт – зимуют под чешуйками коры и легко могут быть интродуцированы с посадочным материалом хвойных пород (Ижевский, 2006).

Приведенные примеры свидетельствуют, что всякое живое растение может быть скрытым носителем вредных организмов и не всегда обнаружено при первичной экспертизе. Необходим тщательный карантинный надзор при завозе любого импортного растительного материала.

Европейские страны давно объединили свои усилия в области защиты и карантина растений. С 1951 г. функционирует Европейская и Средиземноморская Организация Карантина и Защиты Растений (ЕОКЗР). В 1990-е гг. сформирована Служба карантина и защиты растений Европейского Сообщества (ЕС); ею составлены перечни карантинных объектов.

В России деятельность Службы карантина растений осуществляется на основе Федерального Закона «О карантине растений», принятом в 2000 г. «Целью федерального закона является обеспечение охраны растений и продукции растительного происхождения от карантинных объектов на территории Российской Федерации». При этом под карантинными объектами понимаются «вредные организмы, отсутствующие или ограниченно распространенные на территории Российской Федерации». Самые опасные вредные организмы, занос или самостоятельное проникновение которых наиболее вероятно, включаются в «Перечень вредителей растений, возбудителей болезней растений, растений (сорняков), имеющих карантинное значение для Российской Федерации». В соответствии с этим Перечнем осуществляется вся деятельность национальной Службы карантина растений (Россельхознадзор). Начиная с конца 1990-х годов, помимо вредителей сельскохозяйственных культур, в Перечень карантинных объектов стали вводиться виды, представляющие опасность для лесного хозяйства; примером может служить чужеземный вредитель древесных растений – азиатский усач, включенный в список А1: Карантинные объекты, отсутствующие на территории Российской Федерации.

Авторы выражают искреннюю благодарность Н.В. Марковой, А.С. Извекову и А.А. Извекову за помощь при подготовке данной статьи.

Литература

- Акимов И.А. и др. Первое сообщение о появлении в Украине каштановой минирующей моли *Cameraria ohridella* на конском каштане обыкновенном // Вестник зоологии, 2003, 37(1). – С. 3–12.
- Акимов И.А. и др. Биология каштановой минирующей моли *Cameraria ohridella* (Lepidoptera, Gracillariidae) в Украине // Вестник зоологии, 2006, 40(4). – С. 321–332.
- Борхсениус Н.С. Каталог мировых фауны. – М.–Л.: Наука, 1966.
- Волкович М.Г. Узкотелая златка *Agrilus planipennis* – новый опаснейший вредитель ясеней в Европейской части России. http://www.zin.ru/Animalia/Coleoptera/rus/eab_2007.htm
- Гниенко Ю.И. Инвазии чуждых видов в лесные сообщества – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2004. – С. 16–43.
- Гниенко Ю.И., Орлинский А.Д. Новые фитофаги древесных насаждений // Защита и карантин растений, 2004, 4. – С. 33.
- Ижевский С.С. Инвазии: неизбежность и контроль // Экологическая безопасность и инвазии чужеродных организмов. – М., 2002а. – С. 50–61.
- Ижевский С.С. Лесной карантин: мифы и реальность // Лесная Россия, 2006, 3. – С. 31–34.
- Ижевский С.С. Инвазия чужеземных вредителей растений в Европейскую часть России продолжается // Защита и карантин растений, 2008, 6. – С. 25–28.
- Ижевский С.С. Новый в Европе вредитель хвойных // Защита и карантин растений, 2008, 6. – С. 35.
- Ижевский С.С., Масляков В.Ю. Новые инвазии чужеземных насекомых в Европейскую Россию // Российский Журнал Биологических Инвазий, 2008, 2. – С. 30–37.
- Козаржевская Э.Ф. и др. Ареал и вредоносность тутовой щитовки // Защита растений. 1986. – № 3.
- Константинова Г.М., Козаржевская Э.Ф. Вредители плодовых и декоративных растений. – М.: ВО «Агропромиздат», 1990. – 160 с.
- Кузнецов В.Н. Инвазии насекомых в наземные экосистемы Дальнего Востока России // Чтения памяти Алексея Ивановича Куренцова. – Владивосток, 2005, – Вып. 16. – С. 91–97.
- Кулинич О.А. и др. Ясеновая златка – новый вредитель в Москве и Московской области // Защита и карантин растений, 2008, 6. – С. 33–35.
- Мозолевская Е.Г., Ижевский С.С. Очаги ясеновой златки в Московской области // Защита и карантин растений, 2007, 5. – С. 28–30.
- Шахраманов И.К. Новые объекты лесного карантина // Защита и карантин растений, 11, 2000. С. 29.
- Haak R.A. et al. The emerald ash borer: a new exotic pest in North America // Newsletter of the Michigan Entomol. Soc. 2002. – 47(3–4). – P. 1–5.
- Kozarzhenskaya E., Vlajiniu A. Stetnost i rasprostranjenost kokcida (Homoptera: Coccoidea) u kulturnim biotopima Beograda // Sumarstvo, 1981, sp. 4. – С. 13–26.

- Kozarzhevskaya E., Vlainiu A. Bioekoloski pregled koccida – stitastih vasi u kulturnoj flori Beograda (Homoptera: Coccoidea) // Zastita bilja, 1982, sp. 33(2), 160. – С. 183–202.
- Kozarzhevskaya E., Mihajloviu Lj. Bioloske karakteristike dudovog stitasa (*Paedaulacaspis pentagona* Targ.–Tazz.) I njegovi paraziti (Chalcidoidea) u Beogradu // Zastita bilja, 1983. – Vol. 34(1) br. 163. – С. 59–86; Beograd.
- Lee B.Y. et al. Distribution of the pine needle gall midge, *Thecodiplosis japonensis* Uchida et Inouye (Diptera: Cecidomyiidae), infestation in Korea: a brief history // FRI Journal of Forest Science, 1997. – №56. – P. 13–20.
- Szaboky C., Vas J. Ujabb adatok a Vadgesztenyelevel–Aknazo–Moryrol *Cameraria ohridella* Deschka & Dimic 1986, Lep., Lithocolletidae) // Novenyvedelem. 1997, 33. – № 1. – S. 29–33.
- Turcani M. et al. Recent invasions of exotic forest insects in Eastern Central Europe // Protection of World Forests from Insect Pests: Advances in Research. IUFRO World Series. IUFRO Secretariat, Vienna, 2001. – Vol. 11. – P. 99–106.
- Vidano C., Marletto F. Prospettive di lotta biologica contro il minatore di foglie di Robinia *Parectopa robinella* // Annali della Facolta di Scienze Agrarie della Universita degli Studi di Torino, 1971–1972, 7. – P. 417–424.
- Whitebread S.E. Phyllonorycter robinellus (Clemens, 1859) in Europe (Lepidoptera: Gracillariidae) // Nota lepidoptera, – Vol. 12, 4. – P. 344–353.
- Williams D.J., Gillian W. Watson The Scale Insects of the Tropical South Pacific Region, Part 1. The Armoured Scales (Diaspididae) // C·A·B International Institute of Entomology, 1988. – P. 231–235.

УДК 630.44

© Г.Б. Колганихина, Э.С. Соколова

Грибные болезни хвойных интродуцентов в насаждениях Москвы и Подмосковья

Г.Б. Колганихина¹, Э.С. Соколова²

¹Московский государственный университет леса, г. Мытищи, Россия

E-mail: kolganikhina@rambler.ru

²Российский центр защиты леса, г. Пушкино, Россия

E-mail: rcfh@acha.ru

The fungal diseases of introduced coniferous trees and shrubs in plantings of Moscow and the Moscow area

G.B. Kolganikhina, E.S. Sokolova

27 species of pathogenic fungi on the needles, branches and stems of introduced coniferous plants have been revealed. Most important of them are *Rhizosphaera kalkhoffii*, *Megaloseptoria mirabilis*, *Cyclaneusma minus*, *Sphaeropsis sapinea*, *Sclerophoma pithyophila*, *Pestalotiopsis funerea*.

В озеленении Москвы и Подмосковья наряду с аборигенными видами широко используются интродуцированные древесные растения. Ассортимент таких растений, предлагаемых питомниками для благоустройства населенных пунктов и приусадебных участков, ежегодно увеличивается. Однако декоративность и долговечность интродуцентов нередко снижается из-за поражения их болезнями, возбудителями которых являются либо виды грибов, последовавшие за своими хозяевами на новые территории (Наумов, 1950; Степанова, 1973), либо виды грибов, распространенные на местных растениях и способные развиваться также и на интродуцентах. В последнее время целый ряд болезней древесных растений, произрастающих в условиях интродукции, особенно тех, которые давно были введены в культуру, приняли довольно широкое распространение в различных типах городских насаждений Москвы и Московской области. Зафиксированы также отдельные случаи возникновения опасных заболеваний, которые, по-видимому, появились недавно. Сведения об этих заболеваниях в отечественной фитопатологической литературе весьма скудные. Также почти отсутствует информация о поражаемости болезнями отдельных видов растений-интродуцентов, чаще всего данные приводятся для той или иной породы в целом. Тем не менее, фитопатологическая характеристика может служить одним из весомых критериев оценки вида в условиях интродукции.

Цель настоящей работы – обозначить на данный момент наиболее важные патогенные виды грибов, развивающиеся на хвойных растениях-интродуцентах в Московском регионе, и привести сведения о малоизвестных заболеваниях.

Материалами для статьи послужили многолетние наблюдения (более 15 лет) за состоянием и пораженностью болезнями различных типов городских насаждений, включая уличные и дворовые посадки, парки, скверы, главным образом, Москвы, а также некоторых городов Подмосковья. Кроме этого, нами использованы материалы, собранные в разное время в лесных и декоративных питомниках Москвы и Московской области, а также при проведении фитопатологических экспертиз в частных садах.

В данной статье представлены результаты изучения видового состава и распространения патогенных грибов на 9 видах хвойных деревьев и кустарников (табл. 1). Всего найдено 27 видов, из которых большинство (18) относится к *Deuteromycota*, к *Ascomycota* – 7, к *Basidiomycota* – всего 2. Выявленные виды поражают хвою (19), почки (1), побеги (4), ветви (5) и стволы (3). Некоторые из них способны развиваться одновременно на разных частях растения, например не только на хвое, но и на ветвях (*Cytospora pinastri*, *Phomopsis juniperovora*), а также и на стволах (*Sphaeropsis sapinea*). Отмеченные виды вызывают различные типы болезней. На хвое преобладают болезни типа шютте, на ветвях и стволах – некрозы.

На ели колючей отмечено семь патогенных видов. Наиболее важными из них являются *Megaloseptoria mirabilis* и *Rhizosphaera kalkhoffii*. Последний также является опасным патогенным и для псевдотсуги Мензиса, на которой отмечено 2 патогенных вида.

M. mirabilis (сумчатая стадия *Gemmatomyces piceae* (Borthwick) Casagrande) был завезен в насаждения Москвы вместе с растением-хозяином (Наумов, 1950; Степанова, 1973). Нами впервые этот гриб был идентифицирован на образцах ели колючей, собранных на территории санатория Министерства Обороны близ музея-усадьбы «Архангельское» в апреле 1995 г. В том же году патоген был отмечен на нескольких объектах в Москве, а позже в некоторых районах Московской области. Гриб поражает почки, в результате чего они отмирают. Иногда развитие побега из почек с признаками поражения все же начинается, но вскоре побег отмирает, покрываясь густым мицелием. Очень редко, видимо, если ткани почки не были затронуты грибом слишком глубоко, формируется внешне здоровый побег, но, как правило, искривленный. На поверхности пораженных почек и недоразвившихся побегов плотным слоем образуются темно-бурые или черные, шаровидные пикниды, вследствие чего пораженные части растения становятся черными и четко выделяются на сизо-голубоватом фоне кроны. Признаки поражения появляются весной. Обычно болезнью поражаются нижние ветви деревьев, но иногда заболевание распространяется высоко по кроне. При систематическом поражении кроны деревьев изреживаются, что приводит к снижению декоративности ели. *M. mirabilis* отмечен нами также на некоторых гибридах ели колючей с другими видами елей, в частности с елью Шренка (*Picea schrenkiana* Fisch. et Mey.).

Rh. kalkhoffii широко распространен в США, где этот гриб поражает представителей разных родов семейства *Pinaceae*, известен также в Европе (Sinclair et al., 1993). В Московском регионе он нередко встречается на ели колючей в различных типах городских насаждений Москвы и Подмосковья. Также он был отмечен в молодых и средневозрастных посадках лжетсуги Мензиса в Ивантеевском и Данковском питомниках. *Rh. kalkhoffii* вызывает преждевременное отмирание и опадение хвои. Заражение обычно начинается весной. Как правило, сначала поражается хвоя на нижних ветвях. При благоприятных условиях в течение ряда лет болезнь постепенно распространяется вверх по кроне дерева, а также на соседние деревья. На пораженных растениях посреди нормальных ветвей появляются лишённые хвои участки. Если ветви лишаются хвои 3 - 4 года подряд, то они отмирают. Симптомы заболевания появляются в конце лета и имеют вид желтых крапин. В конце зимы или в начале весны пораженная хвоя становится бурой, весной на ней появляются пикниды гриба, а летом и осенью такая хвоя опадает (Hartman et al., 1988; Sinclair et al., 1993). Болезнью поражаются деревья разного возраста. Развитию заболевания способствует загущенность посадок и предварительное воздействие на хвою диоксида серы (Sinclair et al., 1993).

На четырех видах сосен нами отмечено 14 видов патогенных грибов. Остановимся лишь на пяти из них, сведения о которых в отечественной фитопатологической литературе почти отсутствуют.

Dothistroma septospora – возбудитель красной пятнистости, в настоящее время зарегистрирован во многих странах Европы и Америки, в некоторых странах юго-восточной Азии и Африки, в Австралии, на территории бывшего СССР болезнь отмечена в Грузии и Казахстане. Этот гриб поражает многие виды сосен, в том числе *Pinus sylvestris* L., *P. pallasiana* D. Don и др. (Арапова, 1992; Соколова, Фомина, 2007; Sinclair et al., 1993). В Московском регионе он обнаружен на хвое сосны черной. *D. septospora* обладает высокой паразитической активностью и служит причиной усыхания хвои. Характерным симптомом поражения являются розовые или малиновые пятна и полосы на хвое. В центре пятен под эпидермисом формируются пикниды, при созревании

Таблица 1. Видовой состав патогенных грибов на хвойных деревьях и кустарниках

| Название возбудителя болезни | Вызываемая болезнь | Виды растений* | | | | | | | | |
|---|---|----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Отдел Ascomycota | | | | | | | | | | |
| <i>Cenangium abietis</i> Pers. | Ценангиевый некроз | | | | + | + | + | | | |
| <i>Cyclaneusma minus</i> (Butin) Di Cosmo, Peredo ex Minter | Пожелтение хвои | | | | + | + | + | | | |
| <i>Lophodermium juniperinum</i> (Fr.) de Not | Шютте | | | | | | | | + | + |
| <i>L. macrosporum</i> Rehm | -“- | + | | | | | | | | |
| <i>L. pinastri</i> Chev. | Обыкновен. шютте | | | + | + | + | | | | |
| <i>Scleroderris lagerbergii</i> Gremm | Побеговый рак | | | | + | | | | | |
| <i>Valsa friesii</i> Sacc. | Некроз | + | | | | | | | | |
| Отдел Basidiomycota | | | | | | | | | | |
| <i>Cronartium ribicola</i> I.C. Fisch. | Пузырчатая ржавчина стволов | | | + | + | | | | | |
| <i>Gymnosporangium sabiniae</i> (Dickson) Wint. | Ржавчина стволов | | | | | | | | + | |
| Отдел Deuteromycota | | | | | | | | | | |
| <i>Brunchorstia pinea</i> (Karst.) Hahn. | Побурение хвои (побеговый рак) | | | + | | | | | | |
| <i>Ceuthospora abietina</i> Delacr. | Побурение хвои | + | | | | | | | | |
| <i>Cytospora pinastri</i> Fr. | Побурение хвои, некроз | + | | | + | | + | | | |
| <i>Dothistroma septospora</i> (Doroguin) Morelet | Красная пятнистость хвои (дотистромоз) | | | | | + | | | | |
| <i>Hendersonia acicola</i> Munch. et Tub. | Побурение хвои | | | | + | | | | | |
| <i>H. notha</i> Sacc. | -“- | | | | | | | | + | |
| <i>Leptostroma pinastri</i> Desm. | Обыкновенное шютте | | | + | + | + | | | | |
| <i>Megaloseptoria mirabilis</i> Naumov | Отмирание почек | + | | | | | | | | |
| <i>Pestalotiopsis funerea</i> (Desm.) Steyaert | Побурение хвои, некроз | | | | | | | + | + | + |
| <i>Pestalotia hartigii</i> Tub. | Побурение хвои | | | | | + | | | | |
| <i>Phaciidiopycnis pseudotsuga</i> (M. Wilson) G. Hahn. | Некроз побегов | | + | | | | | | | |
| <i>Phoma pithyophila</i> (Corda) Sacc. | Побурение хвои | + | | | | | | | | |
| <i>Ph. thujana</i> Thm. | -“- | | | | | | | | + | |
| <i>Phomopsis juniperovora</i> Hahn. | Побурение хвои, некроз побегов | | | | | | | | + | |
| <i>Ph. occulta</i> (Sacc.) Trav. | Некроз побегов | | | | + | | | | | |
| <i>Rhizosphaera kalkhoffii</i> Bubak. | Побурение хвои | + | + | | | | | | | |
| <i>Sclerophoma pithyophila</i> (Corda) Hahn. | -“- | | | | + | + | + | | + | + |
| <i>Sphaeropsis sapinea</i> (Fr.:Fr.) Dyco ex Sutton | Побурение хвои, некроз стволов и ветвей | | | | + | + | + | | + | |

Примечание: * 1 – ель колючая (*Picea pungens* Engelm.), 2 – лжетсуга Мензиса (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco), 3 – сосна веймутова (*Pinus strobus* L.), 4 – сосна кедровая сибирская (*Pinus sibirica* Du Tour.), 5 – сосна черная (*Pinus nigra* Arnold.), 6 – сосна горная (*Pinus mugo* Turra), 7 – туя западная (*Thuja occidentalis* L.), 8 – можжевельник виргинский (*Juniperus virginiana* L.), 9 – можжевельник казацкий (*Juniperus sabinana* L.).

выступающие из разрывов эпидермиса в виде мелких, черных, шаровидных бугорков. Наиболее благоприятные условия для развития гриба создаются при повышенной влажности и температуре 17–20°С. Болезнь приводит к массовому ослаблению молодых растений и снижению их декоративности, реже – к гибели деревьев. В настоящее время болезнь не имеет широкого распространения в Московском регионе, она была отмечена лишь единично, но ее возбудитель *D. septospora* является потенциально опасным видом (Соколова, 2002).

В последние годы на соснах горной, кедровой сибирской и черной в городских насаждениях и в частных владениях нередко отмечается гриб *Cyclaneusma minus*, вызывающий пожелтение хвои. Он встречается по всему миру и поражает более 10 видов сосен. Этот вид почти идентичен с *Cyclaneusma niveum* (Pers.:Fr.) Di Cosmo, Peredo ex Minter, сапротрофно развивающимся на хвое в лесных и городских насаждениях (Butin, 1983). Гриб *C. minus* обладает высокой паразитической активностью и поражает хвою деревьев, не имеющих признаков ослабления. На хвое вначале появляются отдельные желтые пятна, которые увеличиваются в размерах, превращаясь в желтые полосы, сливаются, и к осени хвоя полностью желтеет и опадает. На пораженной хвое до или после ее опадения образуются плодовые тела. Апотеции формируются под эпидермисом и при созревании разрывают покровные ткани в виде двух клапанов, обнажая желтоватый гимениальный слой. Важным фактором, влияющим на активное созревание, распространение спор и заражение хвои, является высокая

влажность. Температурный диапазон, в котором развивается гриб, очень широкий, от низких температур, близких к 0 до +30°C, с оптимумом +22°C (Sinclair et al., 1993). Болезнь приводит к ослаблению деревьев и снижению их декоративности.

Кроме *S. minus* на этих же трех видах сосен в последнее десятилетие отмечено широкое распространение гриба *Sphaeropsis sapinea*, вызывающего некроз стволов и ветвей, побурение хвои и отмирание почек. Он встречается во многих странах Европы, в США, Австралии. На территории бывшего СССР болезнь распространена на юге Крыма, на Украине и в Грузии. Пораженные стволы и ветви засмолются, при этом древесина темнеет и приобретает красновато-коричневый цвет. Хвоя на больных побегах укороченная, вначале она желтеет, позже становится бурой или красно-бурой. Склеенные смолой пучки укороченной хвои являются одним из признаков болезни. В отмирающих и отмерших тканях пораженных органов образуются пикниды гриба, имеющие вид многочисленных мелких, черных бугорков, выступающих из трещин покровных тканей. Весной в них созревают конидии. Активному развитию гриба, созреванию и распространению конидий способствует повышенная влажность. Чаще болезнь поражает молодые деревья на фоне их предварительного ослабления, вызванного различными неблагоприятными естественными и антропогенными факторами и нередко приводит к гибели (Гаршина, 2003).

На хвое и ветвях двух видов сосен и ели колочей обнаружен гриб *Cytospora pinastri*, поражающий хвою и кору ветвей и побегов. Хвоя буреет или краснеет и отмирает. Кора побегов также отмирает. Окраска пораженной коры не изменяется. Под эпидермисом хвои и в толще коры формируются конидиомы гриба, выступающие из трещин в виде конических или округло-конических, темных бугорков. Созревшие конидии весной выходят из пикнид в виде серовато-кремовых мелких капель или тяжей. Активное развитие гриба происходит в затененных и загущенных молодняках, где создается микроклимат с повышенной влажностью, способствующей созреванию, распространению конидий и заражению растений. Болезнь может приводить к ослаблению молодых растений и снижению их декоративности (Трибун, Мережко, 1986).

Sclerophoma pithyophila встречается повсеместно, способен поражать разные виды хвойных растений. Нами гриб отмечен на 3 видах сосен, а также на 2 видах можжевельников. Он поражает, как правило, ослабленные растения. Часто встречается совместно с другими видами грибов.

На можжевельниках помимо *S. pithyophila* зарегистрированы еще 4 вида патогенных грибов (табл. 1), из которых особенно часто встречается *Pestalotiopsis funerea*. Последний отмечен нами также и на ветвях и хвое туи западной. Этот гриб широко распространен в мире (10). Он поражает преимущественно голосеменные растения, образует спороношения на отмершей или отмирающей хвое и ветвях. Чаще всего поражает растения, пострадавшие от заморозков либо предрасположенные к заболеванию при выращивании их в неблагоприятных условиях.

Проникновение возбудителей инфекционных болезней в городские насаждения связано, прежде всего, с деятельностью питомников, в которых нередко имеет место недостаточный контроль за отбраковкой больных растений. Отсутствие надлежащих условий содержания посадочного материала до момента посадки и нарушение правил его перевозки также способствуют развитию грибных болезней. Многие патогены попадают к нам из-за рубежа, что в большой степени обусловлено ослаблением контроля за ввозимым посевным и посадочным материалом в последнее время.

Литература

- Арапова Н.Н. Структура и экологические особенности комплекса филлотрофных микромицетов в сосняках Казахстана: Дисс. ... к.б.н. – М., 1992. – 203 с.
- Гаршина Т.Д. Болезни деревьев и кустарников Северного Кавказа. – Сочи, 2003. – 130 с.
- Наумов Н.А. Перспективы изучения болезней древесных пород в условиях степного лесоразведения // Ученые записки ЛГУ. 1950. – Вып. 25. – № 134. – С. 42–51.
- Соколова Э.С. Болезни молодых посадок в городских насаждениях // Тез. докл. на Межд. научн. конф. «Мониторинг состояния лесных и урбо-экосистем». – М., 2002. – С. 141–142.
- Соколова Э.С., Фомина Л.А. Дотистромоз – малоизвестная болезнь хвои сосны крымской в Ростовской области // Лесное хозяйство. 2007. – № 3. – С. 45–46.
- Степанова Ю.А. Микофлора елей // Защита растений от вредителей и болезней. – М., 1973. – Т. 2. – С. 93–100.
- Трибун П.А., Мережко Т.О. Поширення в Українських Карпатах та морфологічні особливості *Cytospora pinastri* Fr. – збудника вихання хвої *Abies alba* Mill. // Укр. ботан. журн. 1986. – Т. 43. – № 3. – С. 110–111.
- Butin H. Krankheiten der Wald- und Parkbaume. Leitfaden zum Bestimmen von Baumkrankheiten. – Stuttgart–New York: Georg Thieme Verlag. 1983.

Hartmann G., Nienhaus F., Butin H. Farbatlas. Waldschaden. Diagnose von Baumkrankheiten. – Stuttgart–Ulmer. 1988.

Sinclair W.A., Lyon H.H., Johnson W.T. Diseases of trees and shrubs. Ithaca and London: Comstock publishing associates, a division of Cornell University press. 1993.

УДК 634.18:632

© Л.И. Линник., Т.В. Шпитальная, С.В. Румянцев

Новые сорта рябины, болезни и вредители

Л.И. Линник, Т.В. Шпитальная, С.В. Румянцев

ГНУ «Центральный ботанический сад Национальной Академии Наук Беларуси»
220012 Минск Ул.Сурганова, 2В, Беларусь
E-mail: lpd_botsad@yahoo.com

New cultivars sorbus, diseases and pests

L.I. Linnik. T.V. Shpitalnya, S.V. Rummyantsev

The article presents some information about new cultivars of sorbus. The investigation of new cultivars of *Sorbus* the following diseases were revealed: phyllosticta leaf spot (*Phyllosticta sorbi* West), fusicladium leaf spot (*Fusicladium orbiculatum* (Desm.) Thuem.), ramularia leaf spot (*Ramularia sorbi* Karak.). Such pests as: *Eriophyes sorbeus* Nal., *Phyllobius* Hbst, *Aphis pomi* de Geer were also found.

Плоды рябины являются поливитаминным сырьем: содержат витамин С, каротин, аскорбиновую кислоту, рибофлавин, фолиевую кислоту, флаваноиды, сахара, дубильные, органические и горькие вещества, эфирное и жирное масло, сорбит, пигменты, антибактериальные вещества, микроэлементы. В листьях обнаружены фитонциды, аскорбиновая кислота, микроэлементы, в семенах – жирное масло, гликозид, в коре – дубильные вещества высшего качества. Рябина – ценный источник фенольных соединений.

С 2005 года по 2008 г. в Центральном ботаническом саду НАН Беларуси проводились научные исследования в области лечебного садоводства, направленные на интродукцию новых сортов рябины в условиях Беларуси.

Цель исследований – определить наиболее устойчивые сорта к болезням и вредителям. Для этого были необходимы фитопатологические и энтомологические обследования, которые проводились на посадках рябины следующих сортов: Вефед, Гранатная, Сорбинка, Ангри, Солнечная, Финская, Титан, выращиваемых на участках дендрологического питомника.

Определение возбудителей болезни проводили по определителям Н. М. Пидопличко [1], вредителей – В.П. Васильев, И.З. Лившиц [2], А.Л. Рупайс [3].

Отмечено, что все исследуемые сорта рябины, в посадках дендрологического питомника, за исключением сорта Ангри, поражаются следующими пятнистостями листьев: филлостиктоз – возбудитель заболевания гриб *Phyllosticta sorbi* West. (семейство *Sphaeropsidaceae*), фузикладиоз – возбудитель заболевания *Fusicladium orbiculatum* (Desm.) Thuem (семейство *Dematiaceae*), рамуляриоз – возбудитель заболевания *Ramularia sorbi* Karak. (семейство *Moniliaceae*). На сортах рябины Вефед и Финская отмечена пятнистость листьев – филлостиктоз. За годы исследования распространенность заболевания составила в среднем 1,0–2,75% и 1,8–3,5% соответственно. Листья сортов рябины Гранатная и Солнечная поражались пятнистостью фузиокладиоз, распространение заболевания – 0,5–2,8% и 1,75–15,3% соответственно, листья сорта Сорбинка – пятнистостью рамуляриоз, распространенность заболевания за годы исследования составила 1,5–3,9%. В 2006–2007гг на сорте Титан отмечено появление ржавчины – возбудитель заболевания гриб *Gymnosporangium juniperi* Link. Распространенность заболевания на растениях составила 0,5–4,8%. Фитосанитарное наблюдение новых сортов рябины в годы исследование в посадках дендрологического питомника в период показало незначительное поражение всех изучаемых сортов рябины возбудителями болезней (табл. 1).

При поражении сортов рябины грибом *Ramularia sorbi* на верхней стороне листьев появлялись расплывчатые красновато – бурые пятна, на нижней – сероватый налет. Гриб *Phyllosticta sorbi* вызывал на обеих

Таблица 1. Болезни и вредители рябины

| Сорт | Возбудители болезни | % поражения | Вредители | % повреждения |
|-----------|---|-------------|--|--------------------------|
| Вефед | <i>Phyllosticta sorbi</i> West. | 1,0 - 2,75 | клещ <i>Eriophyes sorbeus</i> Nal. | 2,3 – 10,75 |
| Гранатная | <i>Fusicladium orbiculatum</i> (Desm.) Thuem. | 0,5 – 2,8 | листогрызущие <i>Phyllobius</i> Hbst. | 1,8 – 4,7 |
| Сорбинка | <i>Ramularia sorbi</i> Karak. | 1,5 – 3,9 | листогрызущие <i>Phyllobius</i> Hbst. | 2,35 – 5,9 |
| Ангри | Не отмечено | | листогрызущие <i>Phyllobius</i> Hbst., тля <i>Aphis pomi</i> de Geer. | 1,3 – 5,4 14,5 – 35,5 |
| Солнечная | <i>Fusicladium orbiculatum</i> (Desm.) Thuem | 1,75 – 15,3 | Не отмечено | |
| Финская | <i>Phyllosticta sorbi</i> West. | 1,8 – 3,5 | Листогрызущие (долгоносик) <i>Phyllobius</i> Hbst. | 2,3 – 5,6 |
| Титан | <i>Gymnosporangium juniperi</i> Link. | 0,5 – 4,8 | клещ <i>Eriophyes</i> Nal. листогрызущие (долгоносик) <i>Phyllobius</i> Hbst. | 2,75 – 5,8 3,9 – 10,4 |

сторонах листьев появление одиночных, округлых, бурых с темной каймой пятен в середине с черными пикнидами. При появлении пятнистости, вызываемой грибом *Fusicladium orbiculatum* на верхней стороне листьев отмечены коричневые пятна с черно-оливковыми дерновинками, на нижней – пятна более светлые. Ржавчина (возбудитель – гриб *Gymnosporangium juniperi* вызывала на верхней стороне листьев появление желтых пятен с темно-коричневыми эцидиями гриба.

Проведено энтомологическое обследование новых сортов рябины на наличие повреждения растений вредителями. На сортах Вефед, Титан обнаружен рябиновый краевой клещ – *Eriophyes sorbeus* Nal., поврежденность растений вредителем составила 2,3–10,75%, 2,75–5,8%. На верхней и нижней сторонах краевых листочков отмечены войлочные образования, вначале розоватые, позднее коричневые. Листву сортов рябины Гранатная, Сорбинка, Ангри, Финская, Титан заметно объедал долгоносик *Phyllobius* Hbst., поврежденность составила 1,8–4,7%, 2,35–5,9%, 1,3–5,4%, 2,3–5,6%, 3,9–10,4% соответственно. На сорте Ангри отмечена зеленая яблонная тля – *Aphis pomi* Deg. Листья и побеги в результате сосания тлей скручивались и приостанавливались в росте. Чаше наблюдалось повреждение молодых побегов. Повреждение растений вредителем достигло 35,5%.

Таким образом, новые сорта рябины, выращиваемые на территории дендрологического питомника Центрального ботанического сада, в годы исследования незначительно поражались болезнями и вредителями. Отмечена вспышка вредителя *Aphis pomi* Deg. на сорте Ангри.

Литература

- Лидопличко Н.М. Грибы – паразиты культурных растений. Том 1–3. – Киев, 1977.
 Васильев В.П. Лившиц И.З. Вредители плодовых культур. – М., 1984. – 399 с.
 Рунайс А.Л. Определитель вредителей декоративных и плодовых. – Рига, 1976. – 323 с.

УДК 581.5:625.712.4

© С.П. Машковская, Н.И. Шумик, А.А. Ильенко

Мониторинг повреждений деревьев и семян каштана конского обыкновенного (*Aesculus hippocastanum* L.) патогенными организмами в условиях г. Киева

С.П. Машковская, Н.И. Шумик, А.А. Ильенко

Национальный ботанический сад им. Н.Н. Гришко НАН Украины, г. Киев, Украина,
 E-mail: mashkovska@ukr.net

Monitoring of damages of arbors and семян of a horse chestnut customary (*Aesculus hippocastanum* L.) pathogenic organisms in conditions of Kiev

S.P. Mashkovs'ka, M.I. Shumyk, O.O. Ilyenko

The data monitoring of researches of damages of trees of *Aesculus hippocastanum* L. of park and street stands, and also their seeds by pathogenic organisms in conditions of Kiev are submitted.

Каштан конский обыкновенный (*Aesculus hippocastanum* L.) занимает ведущее место в озеленении г. Киева. Последнее время наблюдается угнетение развития, снижение эстетического качества, уменьшение возраста жизни деревьев, преждевременное отмирание отдельных растений этого вида в городе, что создает препятствия в озеленении территорий и создании санитарно-защитных зон. Это явление можно объяснить сложным комплексом неблагоприятных факторов, под действием которых в результате недостаточного соответствия условий роста нуждам растений на разных этапах их индивидуального развития, возникают глубокие структурно-функциональные изменения, которые обуславливают нарушение процессов роста, образование семян, резкое снижение декоративности и т.п. (Григорюк и др., 2004; Машковская, Шумик, 2008). Начальным этапом процессов повреждения являются функциональные заболевания, которые возникают вследствие недостаточного соответствия условий жизнедеятельности растительных организмов. При этом происходит нарушение функционирования систем взаимодействия ассимилирующих органов, разбалансирование процессов обмена веществ и симптомы функционального заболевания древесных растений (Тейлор, 1988; Алексеев, 1989; Кучерявый, 1991; Флоров, 1998; Коршиков, 1995; Григорюк И.П. и др., 2005).

Одним из факторов, которые вызывают структурно-функциональные повреждения интродуцированных древесных растений, являются патогенные организмы. Опасность для растения-хозяина возникает от массового их размножения в связи с ослаблением устойчивости насаждений в техногенных экотопах. Следует отметить, что техногенные выбросы, которые индуцируют анатомо-морфологические изменения у растений, обуславливают как прямое, так и косвенное действие на дендробиотот. Уплотнение листьев и слой пыли замедляет процессы питания для открыто живущих фитофагов с грызущим ротовым аппаратом, вместе с тем как для колюще-сосущих типов это не является препятствием, то есть в связи с новыми особенностями жизнедеятельности в урбоценозе формируется специфический состав вредных организмов. Поэтому актуальным является проведение мониторинговых исследований для выяснения качественного состава патогенных организмов насаждений *A. hippocastanum* в г. Киеве, с последующим обобщением информации относительно степени угрозы со стороны вредителей, оценкой их роли в сравнении с другими неблагоприятными факторами и разработкой мероприятий, направленных на улучшение ситуации.

В связи с тем, целью нашей работы было проведение мониторинга патогенных организмов *A. hippocastanum* в парковых и уличных насаждениях г. Киева.

Объектами исследований избраны Голосеевский парк культуры и отдыха им. М. Рильского (137,06 га), Парк Партизанской Славы (11,2 га), Мариинский парк (14,57 га), ул. Крещатик (1,6 га), ул. Владимирская (1,1 га), ул. Грушевского (1,6 га).

Для выявления и учета открыто живущих видов фитофагов использовали визуальный метод выявления признаков жизнедеятельности вредителей: объедание, скелетирование зеленой массы, образование галлов на листьях и черенках, скручивание и дефолиация листьев, минирование листовой поверхности, выделение сладких экскрементов, пушисто-восковые выделения, образование паутинных гнезд, пожелтение листьев, повреждение семян и плодов. Определение степени повреждения листьев конского каштана проводили по общепринятой в Европе методике по 7-балльной шкале.

Учет болезней осуществлялся путем рекогносцировочных и стационарных обследований зеленых насаждений. Для точной диагностики использовали фитопатологические методы диагностики (макроскопический, микроскопический, микологический, физический и другие специальные методы). Выявление целого ряда болезней проводилось специальными методами диагностики: химическим, физическим, люминесцентным.

A. hippocastanum устойчив к насекомым, растениям-паразитам и многим грибным заболеваниям. Однако, довольно часто встречаются вредители, которые в молодом возрасте повреждают почки, листья, стебли и корень. Потеря листьев, вызванная вредителями, влияет на рост дерева, главным образом, через уменьшение фотосинтезирующей поверхности, которая приводит к снижению количества углеводов. Вредители поедают физиологически наиболее активные листья, которые дают много углеводов для роста ствола. Потеря листьев особенно опасна тем, что на деревьях остаются голые ветви, которые продолжают потреблять углеводы. Насекомые часто повреждают слабые деревья, которым не хватает углеводов и они быстро гибнут. Вредители, которые питаются кончиками побегов, редко приводят к гибели деревьев, но ухудшают рост и вызывают

деформацию ствола. Насекомые, которые питаются кончиками корней, часто нарушают поглощение воды и минеральных веществ, так как уменьшают поглощающую поверхность дерева. Нарушение соотношения между корнями и побегами вследствие повреждения корневой системы вредителями приводит к обезвоживанию верхушек, которое в свою очередь уменьшает фотосинтез и рост (Григорюк и др., 2004).

Нами выявлено, что видовой состав фитофагов уличных насаждений значительно беднее, чем парковых, но действие патогенов в уличных насаждениях интенсивнее вызывало повреждение ассимиляционного аппарата растений.

Среди наиболее распространенных вредителей конского каштана обычного в парковых и уличных насаждениях г. Киева выделены следующие: дикокаштановый клещ *Eriophyes hippocastani* Fack., который повреждает листья; паутинный клещ *Schizotetranychus aceri* Reck., который заселяет всю нижнюю сторону листовой пластинки; стрелчатка кленовая *Acrornicta aceris* L., гусеницы которой поедают листья и цветки; грушевый трипс *Taeniothrips inconsequens* Vzel., который повреждает листья и цветки; грушевый листовой слоник *Phyllobius piri* L., который объедает почки и листья; гигантский красный червяк *Drosicha turkestanica* Arch., личинки которого повреждают ветви и листья; кленовый южный мучнистый червяк *Polistomophora ostiaphurima* Kir., личинки и самки которого повреждают побеги, ветви и листья; кавказский майский жук *Melolontha pectoralis* Germ., который поедает листья, а личинки повреждают корни; гусеница *Argyrestia glaucinella* L., которая делает отверстия в коре каштана; пчела-листорез или мачахила *Megachile* sp., которая прогрызает листья и наносит ущерб сеянцам и саженцам конского каштана в рассадниках; каштановая минирующая моль (*Cameraria ochridella* Deschka & Dimii), которая действует по принципам минирования, т.е. выгрызает на листьях ходы.

В местах с высокой численностью моли после первой генерации вредителя листья конского каштана целиком повреждаются. Полная дефолиация листьев к началу или середине вегетационного периода препятствует нормальному накоплению растениями запасов ассимилянтов, которые необходимые для поддержания систем жизнедеятельности в зимний и весенний периоды. Дефолиация листьев на протяжении нескольких лет подряд приводит к сильному ослаблению и отмиранию деревьев (Szaboky, 1997). Опаснейшую угрозу дефолиации листьев конского каштана она оказывает в городе вдоль трасс, где наиболее ощутимо действие комплекса неблагоприятных факторов, таких как автомобильные выхлопы, водный дефицит, промышленное загрязнение воздуха, тяжелые металлы. В этом случае экономические и экологические последствия поражения каштановой минирующей моли могут быть намного серьезнее, поскольку изможденные деревья подвергаются разнообразным инфекциям и повреждаются опасным грибом *Guignardia aesculli*, что приводит к полному некрозу листьев (Акимов и др., 2003). Кроме того, имеющиеся данные свидетельствуют о почти полном отсутствии у каштановой минирующей моли естественных врагов (Grabenweger, 1999).

Действие биотических стрессовых влияний проявляется в хлорозе и разного рода некрозах (крапчатость, межжилковые, крайчатые, сливочные пятнистые некрозы), свертывании листьев, искривлении и фасциации стеблей, преждевременном листопаде, плодов, потере тургора и т.п. Хроническое действие менее агрессивных патогенов индуцирует задержку роста, уменьшение прироста биомассы, медленное развитие хлороза листьев.

Исследование семян конского каштана обычного уличных насаждений г. Киева, свидетельствует о том, что они представляют собой благоприятный субстрат для развития грибов, преимущественно плесневых, сапрофитных грибов, которые имеют более или менее определенную локализацию. Одни из них развиваются только на кожуре и не вызывают заболеваний ядра плода. К ним относятся *Trichoderma lignorum* Tode., *T. roseum* Link. и *Verticillium sphaeroideum* Sacc., которые образуют белые пятна и плесени разных оттенков. Другие плесневые грибы поселяются на поверхности плодов, могут при хранении в условиях повышенной влажности и температуры, а также механических повреждениях интенсивно развиваться и повреждать ядра плодов. К ним принадлежат *Penicillium crustaceum* (L.) Fr., который вызывает наиболее распространенную зеленую плесень каштана. Внешним признаком является зеленый налет на поверхности, который иногда укрывает всю поверхность плода. Поврежденные семядоли мумифицируются, мякоть высыхает и желтеет, а потом превращается в темно-зеленую или рассыпчатую труху. Мумификация вызывается также сумчатым грибом *Stromatinia pseudotuberosa*. *Bacterium* sp. и грибы рода *Phomopsis* и *Ophiostoma* вызывают бурую гниль, а гриб *Frichothecium roseat* Z. – белую гниль. *Aspergillus glaucus* L. образует на коже ограниченные пятна серого или бледно-зеленого, через определенное время бурого налета; который повреждает поверхность семядолей. *Mucor mucedo* L., *M. racemosus* Fries. и *M. castanea* Rubenh. образуют ограниченные пятна плесени на коже. Поврежденные мукором семядоли мумифицируются и приобретают желтую, коричневую или розовую окраску. *Rhizopus nigricans* Exh. вызывает на коже черный паутинный налет; внутри плода этот гриб развивается на поверхности семядолей, особенно на участках с затронутой кожурой и между семядоля-

ми, а также в ходах насекомых; ядро, пораженное им, превращается в черную, паутинную, рассыпчатую массу.

Ряд грибов повреждают только ядро плодов каштана, в связи с чем внешние признаки повреждения, за исключением сморщивания кожи, отсутствуют. Среди них *Sclertinia pseudotuberosa* Rehm., который является возбудителем черной гнили – одной из наиболее распространенных плодов каштана. Признаками повреждения, которые индуцируются конидиальной формой гриба *Rhacodiella castanea* Peug. служат на начальной стадии – темно-серая с синеватым оттенком окраски семядолей, потом развитие черной плесени, сморщивание и, наконец, мумификация семядолей, которые будто обугливаются и легко рассыпаются. *Trichotecium roseum* Link. вызывает белую гниль конского каштана. Ткань поврежденных семядолей белая, рассыпчатая. *Fusarium roseum* Link. локализуется главным образом между семядолями скороспелых форм каштана, вызывает смягчение тканей ядра с образованием розовой студенистой поверхности. *Phoma endogena* Speg. вызывает потемнение внутренней оболочки плода и зародыша с образованием вокруг ядра волокнистого налета. *Sterigmatocystis nigra* V. Tiegh. чаще всего развивается при повреждении кожи, на обнаженном участке ядра. Поверхность поврежденного ядра покрыта черной паутиной.

Следует отметить, что среди пораженных семян нами выявленная такая закономерность: чем крупнее семена, тем большая степень их поражения.

В условиях города Киева выявлено, что повреждающее, даже летальное действие патогенов, индуцирует быструю реакцию древесных растений, которая проявляется снижением интенсивности фотосинтеза и не связанная с изменением фотосинтезирующих структур. Более длительное и мощное влияние вредных организмов приводит к повреждениям самых структур, в том числе мембран хлоропластов древесных насаждений. Дальнейшее стрессовое действие патогенов служит причиной деструкции фотосинтетических пигментов, в частности хлорофиллов *a* и *b*, уменьшения ассимилирующей поверхности листов разных видов древесных растений.

Нами выявлена возможность регулирования устойчивости конского каштана обычного при действии биотических факторов среды путем оптимизации минерального питания и водообеспечения. Показано, что сбалансированный уровень N, P, K и воды в грунте содействует повышению резистентности растений к патогенным организмам, благодаря стабилизации азотного обмена и энергетического обеспечения адаптационных процессов. Внекорневое внесение основных элементов питания для пораженных растений предупреждает или смягчает возникновение функциональных заболеваний.

Для мониторинга патогенных организмов мы рекомендуем использовать обратную схему диагностики физиологического состояния древесных растений. Достаточно чувствительные методы оценки фотосинтетической активности, водного, фитогормонального и аденозинфосфатного и других балансов в растительном организме дают возможность выяснить механизмы повреждений, раскрыть их биотическую или абиотическую природу. Однако использование данных методов целесообразно лишь в случаях, когда другие методы не дают однозначного ответа на данные вопросы или не достаточно чувствительны. Кроме того, мониторинг минирующих и листогрызущих вредителей рекомендуем осуществлять с помощью рекогносцировочного и стационарного методов. Рекогносцировочный метод предусматривает выбор таких насаждений, где в предыдущие года наблюдалось массовое размножение вредителя и отбор отдельных площадок для наблюдений. Мониторинг каштановой минирующей моли, которые на протяжении года развивались в 4-х генерациях следует проводить на протяжении всего сезона из конца апреля. Стационарный надзор должен осуществляться на постоянных пробных площадках, расположенных в местах массового размножения определенных видов вредителей. В процессе мониторинга необходимо ежегодно отмечать колебание численности вредителей на пробных площадках, а также обнаруживать причины этих колебаний, на основе чего определить качественные показатели. На основе материалов мониторинга нужно представлять долгосрочные и краткосрочные прогнозы возможных случаев массового размножения конкретных вредных видов. Краткосрочные прогнозы представляют осенью для установления перспектив размножения фитофагов в следующем году. Для мониторинга каштановой минирующей моли разработано, усовершенствовано и предложено такие параметры: обобщенная оценка состояния дерева, учет численности имаго на штамбах, определение степени повреждения листьев, определение возраста гусениц по форме и размерам мин, отличия повреждения минирующей молью от заражения грибом *Guignardia aesculi*.

Литература

Акимов И.А. и др. Первое сообщение о появлении в Украине каштановой минирующей моли *Cameraria ohridella* (Lipidoptera, Gracillariidae) на конском каштане обыкновенном *Aesculus hippocastanum* (Hippocastanaceae) // Вестник зоологии. 2003. – Т. 37. – №1. – С.3–12.

- Алексеев В.А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев // Лесоведение. 1989. – № 4. – С. 51–57.
- Григорюк І.П. та ін. Біологія каштанів. – Кипв, 2004. – 380 с.
- Григорюк І.П. та ін. Фізіологічні процеси пошкодження деревних рослин в антропогенно зміненому середовищі міста Києва // Проблеми збереження, відновлення та збагачення біорізноманітності в умовах антропогенно зміненого середовища: Матер. міжнар. наук. конф. Кривий Ріг, 2005. – С. 31–33.
- Коршиков И.И. Взаимодействие растений с техногенно загрязненной средой. Устойчивость. Фитоиндикация. Оптимизация. – Киев, 1995. – 192 с.
- Кучерявый В.А. Урбоэкологические основы фитоимелеорации. Урбоэкология. – М., 1991. – 357 с.
- Машиковская С.П., Шумик Н.И. Оценка состояния и адаптивного потенциала деревьев конского каштана обыкновенного (*Aesculus hippocastanum* L.) к действию основных загрязнителей в условиях г. Киева // Проблемы озеленения крупных городов: Матер. XI Междунар. науч.-практ. конф. М., 2008. – С. 115–117.
- Тейлор О.К. Реакции высших растений на фотохимические и другие атмосферные загрязнители на организменном уровне // Загрязнение воздуха и жизнь растений. – Л., 1988. – С. 247–272.
- Флоров А.К. Окружающая среда крупного города и жизнь растений в нем. – СПб., 1998. – 328 с.
- Grabeweger G., Lethmayer C. Occurrence and phenology of parasitic Chalcidoidea on the horse chestnut leafminer, *Cameraria ohridella* Deschka & Dimii (Lepidoptera, Gracillariidae) // J. Appl. Entomol. 1999. – Vol. 123. – P. 257–260.
- Szaboky C. Verbreitung der Robkastanienminiermotte in Ungar // Forstschutz Aktuell. 1997. – Vol. 21. – P. 4.

УДК 581.2+591.531.15:634.2

© Л.Н. Мухина, Л.Г. Серая,
А.В. Дымович, Е.М. Немова

Энтомо-фитопатологическое состояние коллекции косточковых в ГБС РАН в 2007-2008 гг.

Л.Н. Мухина, Л.Г. Серая, А.В. Дымович, Е.М. Немова

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Москва, Россия
E-mail: otkach@postman.ru

Entomo-phytopathological condition of *Prunoideae* Focke collection in the Main Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences in 2007-2008 years

L.N. Mukhina, L.G. Seraya, A.V. Dimovich, E.M. Nemova

Detail investigations of collections of *Amygdalus* (3 taxons), *Armeniaca* (2 taxons), *Cerapadus* (1 taxon), *Cerasus* (11 taxons), *Laurocerasus* (1 taxon), *Oemleria* (1 taxon), *Padellus* (1 taxon), *Padus* (12 taxons), *Prunus* (11 taxons) genera were carried in 2007-2008 years. 28 fungal pathogen species and 18 pest species were found on these plants. These diseases are widespread on various varieties of *Prunoideae* in the Middle zone of the European part of Russia.

Мониторинг энтомо-фитопатологического состояния растений предоставляет информационный материал, необходимый для научно-обоснованных рекомендаций по созданию и дальнейшему поддержанию коллекций и экспозиций ГБС.

В 2007–2008 гг. было проведено детальное обследование растений коллекции *Prunoideae* Focke отдела дендрологии ГБС РАН. Изучалось состояние интродуцентов родов *Amygdalus* (3 таксона), *Armeniaca* (2 таксона), *Cerapadus* (1 таксон), *Cerasus* (11 таксонов), *Laurocerasus* (1 таксон), *Oemleria* (1 таксон), *Padellus* (1 таксон), *Padus* (12 таксонов), *Prunus* (11 таксонов). Многие виды этих родов являются биоресурсными, используются в пищевой и медицинской промышленности, обладают высокой декоративностью и широко применяются в озеленении городов. Обследования коллекций проводили, основываясь на «Санитарных правилах в лесах Российской Федерации» (2006 г.).

Таблица 1. Патогенная микобиота и вредители, обнаруженные на растениях коллекции косточковых в ГБС РАН

| Вид растения | Кат. Сост. | Возбудители болезней и степень поражения* растений | Вредители и степень повреждения* растений |
|---|------------|--|---|
| <i>Amygdalus georgica</i> Desf. | 3 | <i>Mycosphaerella cerasella</i> Aderh. (конид. Стадия <i>Cercospora cerasella</i> Sacc.) 1, <i>Fusicladium ncise</i> e Ducom. 1, <i>Monilia laxa</i> (Her.) Sacc. & Vogl. 1, <i>Phyllactinia salmonii</i> Blum..f. <i>ncise</i> e Babajan1, <i>Cladosporium carpophilum</i> Тьм 1, <i>Stigmia carpophila</i> (Lйv.) M..B. Ellis [= <i>Clasterosporium carpophilum</i> Aderh.], <i>Schizophyllum commune</i> Fr. [= <i>Sch. Commune</i> Schrut..] | Не обнаружено |
| <i>A. ledebouriana</i> Schltr. | 3 | <i>Myc. Cerasella</i> 1, <i>F. ncise</i> e 1, <i>M. laxa</i> 1, <i>Ph. Salmonii</i> f. <i>ncise</i> e 1, <i>Clad. Carpophilum</i> 1, <i>S. carpophila</i> 1, <i>Sch. Commune</i> | Не обнаружено |
| <i>A. nana</i> L. | 2 | <i>Myc. Cerasella</i> 1, <i>F. ncise</i> e 1, <i>M. laxa</i> 1, <i>Ph. Salmonii</i> f. <i>ncise</i> e 1, <i>Clad. Carpophilum</i> 1, <i>S. carpophila</i> 1, <i>Sch. Commune</i> | Не обнаружено |
| <i>Armeniaca mandshurica</i> (Maxim.) Skvortsov | 2,6 | <i>S. carpophila</i> 2, <i>Sch. Commune</i> | Не обнаружено |
| <i>A. vulgaris</i> сорт «Брянский» | 2 | <i>S. carpophila</i> 2, <i>Phyllosticta circumscissa</i> Cooke.1, <i>Phoma pomorum</i> var. <i>pomorum</i> Тьм. [= <i>Phyllosticta prunicola</i> Opiz ex Sacc.] 2, <i>M. laxa</i> 1, <i>Podosphaera trydactyla</i> DB. 1, <i>Leptoxylum fumago</i> (Woron.) R..C.. Srivast. [= <i>Fumago vagans</i> Pers.] 1, <i>Botrytis cinerea</i> Pers. 1, <i>Clad. Carpophilum</i> 1, <i>Leucostoma persoonii</i> (Nitschke) Hцhn. [= <i>Cytospora leucostoma</i> (Pers.) Sacc.] 3, <i>Sch. Commune</i> | <i>Hyalopterus pruni</i> Fbr. 2 |
| x <i>Cerapadus micurini</i> Miciurin | 1 | Не обнаружено | <i>Lyonetia prumifoliella</i> Hb.1, Клг1** |
| <i>Cerasus avium</i> (L.) Moench | 2 | <i>Myc. cerasella</i> 1, <i>Blumeriella jaapii</i> (Rehm) Arx. [= <i>Coccomyces hiemalis</i> Higgins] 1, <i>S. Carpophila</i> 1, <i>Fusicladiopsis cerasi</i> (Rabenh.) Karak. Et Vassil. [= <i>Fusicladium cerasi</i> (Rabh.) Sacc.] 1 | <i>Caliroa cerasi</i> L.1 |
| <i>C. besseyi</i> (Bailey) Sok. | 3 | <i>S. carpophila</i> 1, <i>Ph. Pomorum</i> var. <i>pomorum</i> 2, <i>L. persoonii</i> 1 | Не обнаружено |
| <i>C. fruticosa</i> Pall. | 2,8 | <i>S. carpophila</i> 1, <i>Apiognomonina erythrostoma</i> (Pers.) Hцhn. [= <i>Septoria pallens</i> Sacc.] | <i>C. cerasi</i> 1, <i>Agyresthia ehipella</i> L. 1 |
| <i>C. glandulosa</i> (Thunb.) Loisel. | 2,3 | <i>F. cerasi</i> 1, <i>S. carpophila</i> 1 | Не обнаружено |
| <i>C. incana</i> (Pall.) Spach | 3 | <i>F. cerasi</i> 1, <i>L. Persoonii</i> 1, <i>Phellinus pomaceus</i> (Pers.) Maire [= <i>Polyporus fulvus</i> R.. Hartig] | Не обнаружено |
| <i>C. ncise</i> (Thunb.) Loisel. | 2,2 | <i>S. carpophila</i> 1, <i>Myc.cerasella</i> 1, <i>B. Jaapii</i> 1, <i>Phel. Pomaceus</i> | <i>Myzus cerasu</i> F. 1 |
| <i>C. kurilensis</i> (Miyabe) Czer. | 4 | <i>M. laxa</i> 1, <i>Phel. Pomaceus</i> | Не обнаружено |
| <i>C. maximowiczii</i> (Rupr.) Komar. | 2,2 | <i>Phel. Pomaceus</i> | Клг1, <i>Yponomeuta evonymella</i> L. 1 |
| <i>C. sachalinensis</i> (F. Schmidt) Komar. | 2,1 | <i>Asteroma padi</i> Grev 1, <i>B. Jaapii</i> 1, <i>S. Carpophila</i> 1, <i>Myc.cerasella</i> 1, <i>Phel. Pomaceus</i> , <i>Phellinus robustus</i> (Karst.) Bourd. Et Galz. | <i>Scolytus rugulosus</i> Ratz. |
| <i>C. tomentosa</i> (Thunb.) Wall. | 3 | <i>S. carpophila</i> 1, <i>Phel. Robustus</i> | <i>Archips rosana</i> L.1, <i>Lyonetia clerckella</i> L.1 |

Таблица 1. Продолжение

| Вид растения | Кат. Сост. | Возбудители болезней и степень поражения* растений | Вредители и степень повреждения* растений |
|---|------------|---|---|
| <i>C. verrucosa</i> (Franch.) Nevski | 2 | <i>S. carpophila</i> 1, <i>Pucciniastrum areolatum</i> (Fr.) G.H. Otth [= <i>Thekopsora padi</i> (Kunze & J.C. Schmidt) Kleb.] 1 | <i>C. cerasi</i> 1 |
| <i>Laurocerasus officinalis</i> Roem. | 2 | <i>S. carpophila</i> 1, <i>Myc.cerasella</i> 1, <i>B. Jaapii</i> 1 | <i>Edwardsiana rosae</i> 1 |
| <i>Oemleria cerasiformis</i> (Torr. Et A.Gray) Graebn. | 2 | <i>Pestalotia</i> sp.1, <i>Myc..cerasella</i> 1, <i>S. Carpophila</i> 1, <i>Fus. Cerasi</i> 1, <i>Nectria cinnabarina</i> Fr. | Клг1 |
| <i>Padellus mahaleb</i> (L.) Vass. | 2 | <i>B. jaapii</i> 1, <i>Cercospora padi</i> Bub. Et Serebr.1, <i>Phel. Pomaceus</i> | Не обнаружено |
| <i>Padus asiata</i> Komar. | 2 | <i>As. Padi</i> 1 | Не обнаружено |
| <i>P. grayana</i> C.K.Schneid. | 1,3 | <i>L. persoonii</i> 1, <i>Phel. Pomaceus</i> , <i>Vuilleminia comedens</i> Maire | Клг1, <i>Eud. Profundana</i> 1 |
| <i>P. maackii</i> (Rupr.) Komar. | 1,9 | <i>L. persoonii</i> 1, <i>Phel. Pomaceus</i> , <i>Taphrina cerasi</i> (Fuckel) Sadeb. [= <i>Exoascus cerasi</i> Fuckel..] 1 | <i>Eudemis profundana</i> Den et.Shiff. 1, <i>Scol. Rugulosus</i> , Клг1 |
| <i>P. pensylvanica</i> (L.f.) Sok. | 2,3 | <i>S. carpophila</i> 1, <i>Phel. Pomaceus</i> | |
| <i>P. racemosa</i> (Lam.) Gilib. | 1,8 | <i>Monilinia padi</i> (Woronin) Honey 1, <i>As. Padi</i> 2, <i>Ph. Pomorum</i> var. <i>pomorum</i> 1, <i>B. jaapii</i> 1, <i>C. padi</i> 1, <i>P.. tridactyla</i> 1, <i>Puc. Areolatum</i> 1, <i>Phel. Pomaceus</i> | <i>L. prumifoliella</i> 1, <i>Eud. Profundana</i> 1, <i>Edw. Rosae</i> 1, Клг1, <i>Eriophyes padi</i> Nal.1, <i>Er. Paderineus</i> Nal..1 |
| <i>P. racemosa</i> f. <i>Commutata</i> Dippel | 2 | <i>S. carpophila</i> 1, <i>As. Padi</i> 1, <i>L. Persoonii</i> 1, <i>Phel. Pomaceus</i> | Клг1 |
| <i>P. serotina</i> (Erhrh.) J.Agardh | 2 | <i>B. jaapii</i> [= <i>Septoria padi</i> Lasch]1, <i>Polystigma rubrum</i> subsp. <i>Rubrum</i> (Pers.) DC. [= <i>Polystigmia rubra</i> (Desm.) Sacc..]1, <i>Phel. Pomaceus</i> | Не обнаружено |
| <i>P. ssiovii</i> (F.Schmidt) C.K.Schneid. | 1 | Не обнаружено | <i>Eud. Profundana</i> 2, <i>Rhopalosiphum padi</i> L. 3 |
| <i>P. virginiana</i> (L.) Mill. | 1 | <i>S. carpophila</i> 2, <i>Ph. Pomorum</i> var. <i>pomorum</i> 2, <i>Sch. Commune</i> | <i>L. prumifoliella</i> 2, <i>Yp. Evonymella</i> 2, <i>Eud. Profundana</i> 1 |
| <i>P. virginiana</i> 'Shuberti' | 1 | Не обнаружено | Не обнаружено |
| <i>P. virginiana</i> var. <i>demissia</i> (Wilpert) Dietz | 1 | <i>L. persoonii</i> 1 | Не обнаружено |
| <i>P. virginiana</i> 'Melamocarpa' | 1 | Не обнаружено | <i>L. prumifoliella</i> 1, Клг1 |
| <i>Prunus mericana</i> Marshall | 1,8 | <i>P. rubrum</i> subsp. <i>Rubrum</i> 1, <i>B. jaapii</i> 1, <i>S. carpophila</i> 1 | Клг1, <i>Rh. Padi</i> 1 |
| <i>P. divaricata</i> Ledeb. | 2,7 | <i>S. carpophila</i> 1, <i>Phel. Pomaceus</i> | Клг1 |
| <i>P. divaricata</i> f. <i>lutea</i> | 2 | <i>S. carpophila</i> 1, <i>Phel. Pomaceus</i> | Клг1 |
| <i>P. x domestica</i> L. | 2 | <i>S. carpophila</i> 2, <i>M. fructigena</i> Pers. 1, <i>Tranzschelia pruni-spinosae</i> (Pers.) Dietel [= <i>Puccinia pruni-spinosae</i> (Pers.) Kuntze] 1, <i>Phel. Pomaceus</i> | <i>Phorodon humuli</i> Schr.1, <i>Arc. Rosana</i> 1, <i>L. clerckella</i> 1, Клг1 |

Таблица 1. Окончание

| Вид растения | Кат. Сост. | Возбудители болезней и степень поражения* растений | Вредители и степень повреждения* растений |
|---|------------|--|---|
| <i>P. munsoniana</i> Wight et Herd. | 2 | <i>S. carpophila</i> 1, <i>Myc. cerasella</i> 1, <i>B. jaarii</i> 1, <i>M. laxa</i> 1, <i>Phel. pomaceus</i> | Клг1 |
| <i>P. nigra</i> Ait. | 2,3 | <i>S. carpophila</i> 1, <i>L. persoonii</i> 2, <i>Phel. pomaceus</i> | Клг1, <i>Involvulus cupreus</i> Schrnk. 1 |
| <i>P. salicina</i> Lindl. | 4 | <i>S. carpophila</i> 1, <i>P. pruni-spinosae</i> 1, <i>Phyl. circumscissa</i> 1, <i>L. persoonii</i> 3 | Клг1 |
| <i>P. sogdiana</i> Vass. | 3,5 | <i>S. carpophila</i> 1, <i>Phel. pomaceus</i> | Клг1, <i>Inv. cupreus</i> 1, <i>Lithocolletis blancardella</i> F.1, <i>L. clercckella</i> 1, <i>Scol. rugulosus</i> |
| <i>P. spinosa</i> L. | 2,1 | <i>S. carpophila</i> 1, <i>L. persoonii</i> 1, <i>Sch. commune</i> , <i>Phel. pomaceus</i> | <i>L. clercckella</i> 1 |
| <i>P. stepposa</i> Kotov | 2 | <i>S. carpophila</i> 1, <i>Phel. pomaceus</i> | Клг1 |
| <i>P. ussuriensis</i> Koval. et Kostina | 2,5 | <i>S. carpophila</i> 1, <i>L. persoonii</i> 2, <i>Phel. robustus</i> | Клг1, <i>Tetranychus urticae</i> Koch.1 |

*-Степень поражения или повреждения – 1 – слабая, 2 – средняя, 3 – сильная. **- Клг – комплекс листогрызущих. Отмечали в тех случаях, когда обнаруживали только повреждения, а вредитель отсутствовал.

Названия грибов даны в соответствии с <http://www.indexfungorum.org/names/Names.asp>.

Преобладающий возраст растений этих родов составляет 25-35 лет. Категория состояния преимущественно 2 и 3 (ослабленные и сильно ослабленные), однако на экспозиции отмечали растения от 1 до 5 категорий состояния.

За период обследований было выявлено 28 видов грибных патогенов и 18 видов вредителей, поражающих и повреждающих надземные вегетативные и генеративные органы растений вышеуказанных родов. Список возбудителей болезней, обнаруженных на обследованных растениях, представлен в табл. 1.

Во многих случаях одни и те же выявленные виды грибов отмечали на растениях разных родов. Выявлены 3 таксона рода *Padus*, на которых признаки заболеваний отсутствовали: *P. virginiana* 'Shuberti', *P. virginiana* 'Melamocarpa', *P. ssiovii* и х *Cerapadus micurini*. На других таксонах можно было обнаружить от 1 до 7 видов патогенов. Степень поражения гнилевыми болезнями в соответствии с методикой не отмечали.

Выявленные виды грибов широко распространены на различных видах косточковых пород средней полосы России.

Степень поражения обследованных растений была, как правило, слабой, реже средней, однако она варьирует из года в год и зависит от погодных условий.

Так, в 2004-2006 гг. отмечали эпифитотию монилиниоза (*Monilinia laxa*) на видах рода *Cerasus* и *Prunus* и некоторых других таксонах семейства Rosaceae. В последующие годы обнаруживали единичные проявления монилиоза.

Наибольшее практическое значение среди болезней на растениях родов *Cerasus* и *Prunus* имеет монилиниоз, коккомикоз и клястероспориоз, приводящие при сильном развитии к значительному повреждению листьев и преждевременному листопаду.

Частая встречаемость стволовых гнилей обусловлена недостаточной морозостойкостью растений, что связано с климатическими условиями средней полосы России. Продолжительная, влажная и относительно затяжная осень не редко провоцирует рост побегов, не способствует их одревеснению, что приводит к снижению зимостойкости интродуцентов. Особенно это касается растений, приуроченных в природе к сухим местообитаниям. Также следует отметить и недолговечность косточковых пород.

На единичных экземплярах *Armeniaca manshurica*, *Laurocerasus officinalis*, *Padus asiata*, *Prunus americana*, *P. nigra* отмечали инфекцию вирусного происхождения - кольцевую пятнистость, мозаику, а также израстание, деформацию листьев и побегов – болезнь, которая была впервые отмечена в Москве в 2004-2005 гг., а в ГБС в 2008 г.

Степень повреждения вредителями была слабой, реже средней. Наибольший вред причиняется тлями, особенно в первую половину вегетации, выражающийся в скручивании листьев, ослаблении, деформации и приостановке в росте молодых побегов. Наибольшее снижение декоративности черемухи вызывается горностаевой молью.

В последние годы нами не отмечены вспышки листогрызущих насекомых и значительные повреждения ими. Чаще всего обнаруживали слизистого пилильщика, комплекс листоверток и минеров. Стволовые вредители отмечены на единичных экземплярах и заметного ущерба коллекции не наносят.

Из неинфекционных повреждений наиболее часто отмечали усыхание концевых побегов, иногда скелетных ветвей, как правило, в результате подмерзания невызревшего прироста прошлого года. При своевременной обрезке крона полностью восстанавливается. На отдельных экземплярах выявлены дупла, раны, язвы, камедетечение, морозобоины, трещины. На многих экземплярах отмечали водяные побеги на стволе и ветвях, поросль.

Детальное обследование позволило получить подробную информацию о состоянии каждого растения, выявило более полный видовой состав вредителей и болезней.

В заключение следует отметить, что состояние коллекции в целом удовлетворительное, за исключением отдельных наиболее свето- и теплолюбивых таксонов и физиологически ослабленных растений.

Литература

- Гусев В.И. Определитель повреждений лесных, декоративных и плодовых деревьев и кустарников. – М.: Гослесбумиздат, 1951. – 580 с.
- Мухина Л.Н. и др. Состояние черемухи в насаждениях г. Москвы. // Проблемы озеленения крупных городов. Мат-лы 11 Межд. Науч.-практ. конф. – М.: Прима-Пресс Экспо, 2008. – С. 98–100
- Мухина Л.Н. и др. Диагностические признаки основных вредителей и болезней древесных и кустарниковых видов растений, контроль их развития с использованием материалов мониторинга состояния зеленых насаждений города Москвы. – М.: НИА-Природа, 2006. – 356 с.
- «Санитарные правила в лесах Российской Федерации» (2006 г.)
- Синадский Ю.В. и др. Вредители и болезни цветочно-декоративных растений. – М.: Наука, 1982. – 591 с.
- Хохряков М.К. и др. Определитель болезней растений. – Л.: Колос, 1966. – 592 с.

УДК 630.453

© Н.В. Ширяева

Экологические особенности кокцид (*Coccinea*) – главнейших вредителей интродуцентов Сочинского «Дендрария»

Н.В. Ширяева

Федеральное государственное учреждение «Научно-исследовательский институт горного лесоводства и экологии», г. Сочи, Россия
E-mail: natshir@rambler.ru

Ecological peculiarity – main pests of *Coccinea* of introduction trees in Sochi Dendrarium N.V. Shiryaeva

Coccinea – are dominant pests species on collection plants of Sochi Dendrarium. Climatic conditions are suitable for their development – there are high temperature and humidity of air. As result long-term monitoring the data on ecology most danger pests were received. These data are important for Sochi region for successful struggle against *Coccinea*.

Всемирно известный Сочинский «Дендрарий» – научно-экспериментальная база ФГУ «НИИгорлесэкол», насчитывает в своей коллекции более 1600 таксонов древесных и кустарниковых растений, представляющих флоры всех континентов планеты. Около 80% из них – интродуцированные виды. Знание экологических осо-

бенностей вредящих членистоногих помогает правильно организовать уход за растениями и постоянно поддерживать их в хорошем фитосанитарном состоянии. Эти сведения необходимы и при интродукции растений для предотвращения переноса вредителей с местных пород на интродуцированные и наоборот.

Ниже рассмотрены экологические особенности некоторых представителей отряда Равнокрылых (Homoptera), подотряда Кокцид (Coccinea) – одних из главнейших вредителей интродуцентов Сочинского «Дендрария».

***Antonina crawi* Skll. – Черный бамбуковый червец** (сем. Pseudococcidae)

A. crawi – вредитель различных видов листоколосника (*Phyllostachys* Siebold & Zucc.): (золотистого, бамбуковидного, зелено-сизоватого). Повреждает листья, побеги, стебли в сильной степени (до V б.). В местах питания личинок на поверхности стволиков появляются отмершие участки. Гибель отдельных единичных растений происходит только при сильном повреждении и под действием комплекса вредящих на листоколоснике совместно с *A. crawi* видов: *Kuwanaspis bambusae* Kuw. (японской бамбуковой щитовки), *K. howardi* Cooley (пушистой бамбуковой щитовки), *Lopholeucaspis japonica* Skll. (японской палочковидной щитовки), *Odonaspis secreta* Skll. (скрытой бамбуковой щитовки), *Pseudococcus maritimus* Ehrh. (приморского мучнистого червеца). Они присутствуют на листоколоснике постоянно, их максимальная численность в отличие от *A. crawi* достигает в отдельные годы только III баллов (исключение – *Pseudococcus maritimus* – V б.), в то время как численность *A. crawi* постоянно держится на высоком уровне, приводя к потере декоративности.

Зимуют самки и личинки старшего возраста. Отрождение бродяжек 1-го поколения червеца начинается с последней декады мая и продолжается в июне, при холодной и затяжной весне до 1 декады июля. 2-е поколение появляется в годы с жарким и сухим летом в середине июля – начале августа, с дождливым и прохладным – в сентябре. Личинки находятся в районе узлов листоколосника и там питаются. В зависимости от конкретных климатических условий года сроки развития червеца могут значительно колебаться и растягиваться во времени. На развитие вредителя существенное влияние оказывают даже колебания микроклиматических условий произрастания листоколосника. На освещенных участках отрождение бродяжек происходит на 10–15 дней раньше, чем в затененных местах. Вредитель дает 2 поколения. При температуре воздуха минус 10 °C и ниже его гибель достигает 50–70%.

Из энтомофагов обнаруживали личинок *Chrysopa carnea* Steph. (обыкновенной златогазки), однако встречались они единично, период их пребывания на растениях 12–14 дней, и снижения численности червеца от них не отмечали.

***Eriococcus buxi* Fousc. – Самшитовый войлочник** (сем. Pseudococcidae)

Сильно (V б.) повреждает листья, побеги и ветви самшита вечнозеленого (*Buxus sempervirens* L.), слабо (I б.) – балеарского (*B. balearica* Lam.). Листья желтеют, далее наблюдается их опадание, оголение и усыхание сначала отдельных ветвей, затем – кустов и, как следствие этого, гибель целых участков в бордюрных посадках. Наносится большой хозяйственный ущерб, падает декоративность таких посадок, что резко снижает эстетическую привлекательность парка.

Зимуют самки, иногда личинки. Взрослые самки появляются в середине апреля при температуре воздуха выше 10°. Откладка яиц происходит в годы со среднемесячной температурой выше 13°C в III декаде апреля, а при температуре ниже 10°C, холодной и затяжной весне появление самок задерживается до мая и откладка яиц наблюдается в середине - конце мая. Самки 1-й генерации, развившиеся из перезимовавших личинок, встречаются на растениях и в июне, что объясняется большой растянутостью и неодновременностью развития вредителя. Тут же присутствуют и личинки, отродившиеся из яиц самок 1-го поколения. Яйца находятся в яйцевом мешке. Самки обнаруживаются на обеих сторонах листа, тонких ветвях, стволах. Личинки после отрождения располагаются в основном на коре тонких ветвей, стволов, где и питаются. В процессе своей жизнедеятельности они несколько раз линяют. В начале июля появляются самки 2-го поколения, питаются на листьях и откладывают яйца обычно в III декаде июля. В августе отрождаются личинки 2-го поколения. Развитие 2-го поколения в годы с прохладным и дождливым летом наблюдается позднее. В отдельные годы взрослые самки присутствовали на растениях и в октябре-ноябре, что дало возможность предположить, что при сухой и теплой осени возможно развитие 3-го поколения. Обнаружен хищник самшитового войлочника из сем. Coccinellidae – *Echochomus quadripustulatus* L., который развивается с ранней весны до ноября. Численность энтомофага в природных условиях небольшая, однако в годы массового размножения *E. buxi* он снижает заселенность растений на 10–15%.

***Diaspis boisduvalii* Sign. – Пальмовая щитовка** (сем. Diaspididae)

Обнаружена на различных видах (18 таксонах) пальмовых (сем. Arecaceae). Олигофаг.

В сильной степени страдают буция головчатая (*Butia capitata* (Mart.) Becc.), финик канарский (*Phoenix canariensis* Hort. ex Chabaud.), китайская веерная пальма (*Trachycarpus fortunei* H. Wendl.). На буции головчатой и финике канарском развитие пальмовой щитовки происходит преимущественно с верхней стороны у основания перистого листа, на китайской веерной пальме – на черешках. Поврежденные растения отличаются от здоровых отмершими участками ткани в местах питания личинок. Особенно хорошо заметны повреждения на буции головчатой, у которой они чаще встречаются и выражены в большей мере. В результате повреждения наступает прекращение роста и массовое отмирание части листа.

Среди всех членистоногих, обнаруженных на пальмах, представители сем. Diaspididae (щитовки) играют очень важную роль. Вредят: *Ceroplastes japonicus* Green. (японская восковая ложнощитовка), *Aspidiotus hederæ* Vall. (плющевая щитовка), *Chrysomphalus dictyospermi* Morg. (коричневая щитовка). Повреждения, наносимые совместно с главнейшим вредителем – *D. boisduvalii*, в комплексе приводят к резкой потере декоративности и нередко полному усыханию пальм.

Заселение растений пальмовой щитовкой снижает их зимостойкость. В годы с низкими зимними температурами такие растения гибнут в первую очередь.

Зимуют самки. Откладка яиц происходит в конце апреля – I декаде мая. Массовое отрождение бродяжек наблюдается в I–II декадах июня. Процесс яйцекладки и появления бродяжек растянут до 1–1,5 месяцев. Лет самцов 1-го поколения отмечен во II половине июля. К концу месяца самки начинают откладку яиц, длящуюся до середины августа и более. Бродяжки 2-го поколения появлялись с I декады августа, а к середине августа отмечали их массовое отрождение. Самки 3-го поколения присутствовали на растениях в сентябре. В годы с теплой осенью уже в конце сентября отрождались личинки, с холодной и дождливой откладкой яиц самками 3-го поколения задерживалась до октября. Плодовитость самок составляет от 20 до 50 яиц.

Пальмовую щитовку уничтожали 2 вида из сем. Coccinellidae (кокциnellиды): *Chilocorus renipustulatus* L. (хилокорус почковидный) и *C. bipustulatus* L. (хилокорус двухточечный), снижая численность вредителя от 10 до 25%.

***Unaspis evonymi* Comst. – Бересклетовая щитовка (сем. Diaspididae)**

В годы, когда численность *U. evonymi* достигала своего пика и на 1 листе насчитывали до 1500–2000 экз. вредителя, его можно было обнаружить не только на бересклете японском (*Euonymus japonica* Thunb.), повреждаемом в максимальной степени и являющемся ее основным кормовым растением, но и на самшите вечнозеленом (*Buxus sempervirens*), т.е. в периоды массового размножения вредителя происходит постепенное расширение круга его кормовых растений. *U. evonymi*, достигнув своей предельной численности, перешла для питания с многочисленных бордюрных посадок бересклета японского на не менее многочисленные близлежащие бордюрные посадки самшита вечнозеленого. В связи с этим она отнесена нами в группу олигофагов.

Опаснейший вредитель бересклета японского и его форм. Повреждает листья и побеги, вызывая усыхание и отмирание целых участков в бордюрных посадках. При массовом размножении листья и побеги покрываются сплошным слоем вредителя, растения становятся хорошо заметными на общем фоне среди других, их эстетическая привлекательность резко падает. Поврежденности бересклета японского достигает V баллов, самшита вечнозеленого в годы массового размножения – не более III баллов.

Зимуют самки. Откладка яиц обычно происходит в I декаде мая, а к концу мая уже отрождаются бродяжки. Иногда в годы, когда температура воздуха во II половине апреля ниже 10 °С, сроки откладки яиц и появления бродяжек задерживаются и личинки 1-го поколения появляются в I декаде июня. Самки и личинки питаются на побегах и листьях, самцы в основном на листьях. К середине июля появляются взрослые самки, откладка яиц происходит в конце июля, а в I декаде августа начинают отрождаться личинки 2-го поколения. Отрождение личинок длится почти весь сентябрь. В октябре на растениях можно обнаружить личинок и взрослых самок, а в ноябре – только взрослых самок. Их средняя плодовитость 20–30, максимальная – до 50 яиц.

Численность вредителя резко колеблется по годам, в среднем она составляет 400–600 экз., а в годы массового размножения, как уже было упомянуто выше, достигает 2000 и более экз. на 1 лист. Растения полностью покрываются щитками самок и приобретают белый цвет от наличия большого количества самок.

Дает 2 поколения. На *U. evonymi* отмечали хищника из сем. Coccinellidae – *Chilocorus renipustulatus* L. (хилокоруса почковидного), встречающегося при наступлении теплых дней с ранней весны и до глубокой осени. Жук уничтожает личинок и имаго щитовок, однако в посадках бересклета японского они единичны, максимальная степень снижения численности бересклетовой щитовки не превышает 10%.

Повсеместно на бересклетовой щитовке встречается паразит *Aspidiotiphagus citrinis* How., снижая ее численность на 20–25%.

Установлено, что естественная смертность *U. evonymi* наступает и от патогенных грибов. С поверхности вредителя (бродяжек) выделены грибы родов *Pestalotia* и *Beauveria* с живых насекомых, и *Pestalotia*, *Alternaria*, *Entomophthora*, *Paecilomyces* – с мертвых. Грибы рода *Pestalotia* выделены также из японской восковой и коричневой щитовок. Следует отметить, что грибы этого рода являются возбудителями некроза листьев многих пород, в том числе и бересклета японского. Возможно, что эти щитовки являются переносчиками заболевания.

***Ceroplastes japonicus* Green. – Японская восковая ложнощитовка (сем. Coccidae)**

Один из самых многочисленных и опасных видов, повреждающих множество растений из разных семейств. В перечень основных повреждаемых ею интродуцентов (IV–V б.) входят магнолия крупноцветковая (*Magnolia grandiflora* L.), лавр благородный (*Laurus nobilis* L.), барбарис Тунберга (*Berberis thunbergii* DC.), дафнифиллум крупноножковый (*Daphniphyllum macropodum* Miq.), Фигус карийский (инжир) (*Ficus carica* L.), хурма (*Diospyros* L.) (Дюкло, сизолистная, восточная, помидорная, ромбовидная, виргинская), странвезия сизоватая (*Stranvaesia nussia* Decne.), пираканта (*Pyracantha M. Roem.*) (городчатая, узколистная, Коидзуми, шарлаховая), софора японская (*Sophora japonica* L.), акация чернодревесная (*Acacia melanoxylon* R. Br.), цитрус (*Citrus* L.) (юнос, дивный, уншиу), понцирус трехлисточковый (*Poncirus trifoliata* L.), падуб (*Ilex* L.) (остролистный, коралловый, рогатый, городчатый, широколистный и др.), гардения жасминовидная (*Gardenia jasminoides* Ellis.), адина красноватая (*Adina rubella* Hance). *C. japonicus* повреждает хвою, листья, побеги и тонкие ветви растений, высасывая из них сок. Поврежденные листья меняют окраску, увядают, побеги искривляются, усыхают, происходит отмирание коры тонких ветвей, снижается годовой прирост. Во многих случаях отмечается ослабление растений и заселение их стволовыми вредителями. Эстетическая привлекательность таких декоративных пород резко уменьшается, особенно способствуют этому сопутствующие японской восковой ложнощитовке сапрофитные сажистые грибы («чернь») из родов *Fumago* и *Capnodium*, которые развиваются на выделениях вредителя, ухудшая условия транспирации и фотосинтеза.

Зимуют большей частью взрослые самки на листьях вечнозеленых и ветвях листопадных пород, реже личинки старших возрастов (5–10%). Иногда отмечали зимовку небольшого числа самцов, которые не успевали закончить свое развитие, и даже их куколок. Перезимовавшие самки во II половине мая – начале июня откладывают под ложнощиток яйца и погибают. Их плодовитость резко колеблется в разные годы и зависит от климатических условий. Она отличается на различных растениях. Установлено, что на растениях, где степень заселения вредителем наибольшая, плодовитость самок, напротив, была невысокая. Так, на одном из максимально повреждаемых вредителем растений – лавре благородном, средняя плодовитость самок составляла 900–1200 яиц. На хурме японской насчитывали до 900 яиц. Наименьшая плодовитость была на кедре гималайском, коричнике камфорном, ликвидамбаре смолоносном, самшите вечнозеленом, дубах (различных видах), смолосемяннике (различных видах), эскалонии обильноцветущей и э. красной, олеандре обыкновенном. Максимально она достигала на этих растениях 250–300 яиц. Перечисленные растения можно отнести к числу слабо повреждаемых *C. japonicus*.

Откладка яиц очень растянута, иногда она продолжается до июля, особенно при дождливой и нежаркой погоде в июне. Появление первых бродяжек наблюдали с середины июня, к III декаде июля обычно их отрождение уже полностью заканчивалось. Как видим, важной особенностью биологии вредителя является сильная растянутость фазы яйца (до 1,5 месяцев) и отрождения личинок (до 1 месяца и более). В августе – сентябре на растениях наблюдали личинок 2-го возраста, а с октября – 3-го. На растениях, повреждаемых в сильной степени, как, например, лавре благородном, на 1 листе насчитывали в разные годы до 200, а иногда и 300 личинок.

Самцы вылетают в начале – середине сентября, а в годы с холодным сентябрем их вылет продолжается и в октябре. В ноябре вредитель покидает листья листопадных пород и переходит на побеги и ветви. Самки, закончившие свое развитие, уходят оплодотворенными на зимовку.

В условиях Сочи *C. japonicus* развивается в 1 поколении.

Сведений об энтомофагах *C. japonicus* в литературе нет.

Отмечено заметное снижение численности вредителя, связанное с массовым отмиранием самок в годы с холодными зимами – от 35,7 до 43,8%. Гибель его возникала и в результате заболеваний, вызванных патогенными грибами. Изучение микофлоры вредителя позволило выделить с поверхности живых личинок 8 родов грибов (*Pestalotia*, *Alternaria*, *Beauveria*, *Synnematium*, *Mucor*, *Penicillium*, *Paecilomyces*, *Coniothyrium*), с мертвых – 9 родов грибов (*Coniothyrium*, *Aschersonia*, *Paecilomyces*, *Beauveria*, *Pestalotia*, *Mucor*, *Entomophthora*, *Penicillium*, *Myriangiium*). Как уже было сказано ранее, грибы рода *Pestalotia* являются возбудителями некроза листьев многих пород, а т.е. вполне небезобоснованно предположение, что *C. japonicus* может являться, как и *Unaspis evonymi*, переносчиком этого заболевания.

Aspidiotus hederæ Vall. – Плющевая, или олеандровая щитовка (сем. Diaspididae)

Опасный вредитель, отмеченный нами на 83 растительных таксонах из 13 семейств: саговниковые (Cycadaceae), лавровые (Laugaceae), самшитовые (Buxaceae), вересковые (Ericaceae), розоцветные (Rosaceae), гранатовые (Punicaceae), рутовые (Rutaceae), аукубовые (Aucubaceae), аралиевые (Araliaceae), лоховые (Elaeagnaceae), кутровые (Arosynaceae), маслиновые (Oleaceae), пальмы (Arecaceae).

Основные повреждаемые растения (IV–V б.) – пальмы (Arecaceae).

A. hederæ повреждает листья, побеги, бутоны, ветви и стволы. Листья при сильном повреждении опадают, нередко наблюдается искривление побегов, особенно молодых, их увядание, изменение окраски. Декоративность пальм, заселенных даже незначительно, резко снижается: на листьях появляются многочисленные круглые желтые, а впоследствии бурые пятна. При сильном заселении ветвей и стволов они покрываются сплошной коркой, состоящей из щитовок.

Зимуют самки, реже личинки, обычно на ветвях и стволах. В конце апреля – начале мая наблюдается откладка яиц. Средняя плодовитость самок – от 40 до 60 яиц, максимальная – 100–120. Личинки 1-го поколения в годы с теплой и ранней весной появляются уже в мае, массовое отрождение обычно наблюдается в I–II декаде июня. Личинки 2-го поколения отрождаются к концу августа, а 3-го – в конце сентября, начале октября. Наступление всех фаз развития вредителя происходит неодновременно, оно очень растянуто, продолжительность фаз различна и зависит от температуры и влажности воздуха. Обычно в течение всего летнего периода на растении одновременно присутствуют все фазы развития вредителя.

A. hederæ в условиях Сочи дает 3 поколения.

Энтомофаги вредителя не выявлены.

УДК 58.04

© В.Т. Ярмишко

**Влияние техногенного загрязнения на тонкие корни
Pinus sylvestris L.****В.Т. Ярмишко**

Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург, Россия
E-mail: vasilyarmishko@yandex.ru

Influence of technogenic pollution on *Pinus sylvestris* (Pinaceae) thin roots

V.T. Yarmishko

Data on thin physiologically active roots of *Pinus sylvestris* L. studying on sample areas in Karelian isthmus (Leningrad region) and south-western Finland are given. It has been determined that there is no single-directed change of *P. sylvestris* roots total mass according to pollution gradient in the regions of the investigation. The highest mass of thin roots is noticed on the territories which are near to pollution sources, their share (97%) does not depend on distance from the pollution source. Thin roots mass in top soil layer of 10 cm at the nearest distance from the pollution source in south-western Finland is 24% lower and in deeper horizons is 10% higher than this in control. In Karelian isthmus thin roots ruing is not expressed. Quantity of live mycorrhizas on *P. sylvestris* roots on the territories maximally close to pollution sources in 35–40 times greater than those on the control plots.

В последней четверти прошлого столетия в литературе активно обсуждались вопросы негативного воздействия токсических форм алюминия в почве, вызываемые кислыми дождями (окислы серы + азот), на жизненное состояние тонких корней (Hutchinson, 1983; Matzner et al., 1986). Отмечалось, что избыток азота может изменять локализацию углерода в древесине в результате подавления роста тонких корней (Clemensson-Lindell, Persson, 1995). Симптомы повреждения выражались в резком изменении вертикального распределения тонких корней в почвенных горизонтах, в увеличении количества мертвых корней в общей биомассе, в изменении химического состава корней (Murach, 1984; Wallander, Nylund, 1994; Ярмишко, 1997)

В настоящей работе мы предприняли попытку оценить воздействие атмосферных выбросов многочисленных промышленных предприятий на подземные органы растений, в частности на тонкие физиологически активные корни *Pinus sylvestris* на Карельском перешейке и в юго-восточной Финляндии.

Исследования проводились на постоянных пробных площадях в сосняках брусничных и вересковых IV-V класса возраста. К сожалению, из-за различий в уходе за лесом в нашей стране и в Финляндии нам не удалось подобрать пробные площади в однородных по структуре сосняках по обе стороны границы. На Карельском перешейке древостои были немного старше и гуще, чем в юго-восточной Финляндии. Согласно предварительным рекогносцировочным обследованиям часть лесных сообществ на Карельском перешейке и в юго-восточной Финляндии были отнесены к категории загрязненные. Удаленные от основных источников эмиссии лесные сообщества в юго-восточной Финляндии были в меньшей степени подвергнуты влиянию загрязнения и рассматривались нами в качестве контрольных (Lumme, Arkhipov, 1995). На самых загрязненных пробных площадях была выявлена статистически значимая положительная корреляция ($r=0,501$) между концентрацией серы в лизиметрической воде и количеством серы в подкроновых водах. Между концентрациями кальция и азота в почвенной воде и в атмосферных осадках на этих же пробных площадях была обнаружена лишь тенденция к положительной корреляции. Общие концентрации основных элементов (N, P, K, Ca, Mg, и S) в слое гумуса и минеральной почве не коррелировали с выпадением атмосферных загрязнителей.

Биомасса тонких корней сосны обыкновенной ($d < 3$ мм) оценивалась двумя методами: 1) методом мелких монолитов (Flower-Ellis, Persson, 1980; Ярмишко, 2002) и 2) методом вставания корней (Flower-Ellis, Persson, 1980). По всем пробам была оценена общая масса корней, концентрация сухого вещества, а по пробам второго года эксперимента, кроме того, элементный состав. Все тонкие корни с глубины 0-20 см подвергались оценке содержания N, P, K, Ca, Mg, S, Mn, Zn, Fe, Cu и Al. Содержание общего азота определялось с помощью анализатора Leco CHN-600 Corp. USA. Концентрация S, Ca, Mg, Al, Fe, P и K определялась на плазменном эмиссионном спектрографе ARL 3580. Химические анализы выполнялись в лаборатории научно-исследовательского института леса Финляндии.

Количественный учет корней растений на постоянных пробных площадях в сообществах сосны обыкновенной выявил достаточно высокую степень варьирования их фитомассы. Так, например, сухая фитомасса корней *P. sylvestris* в почвенной толще 0-40 см в лесных сообществах на Карельском перешейке изменялась в пределах от 373 до 688 г/м². В юго-восточной Финляндии этот показатель варьировал в пределах от 267 до 543 г/м². Наибольшая фитомасса корней была отмечена в сосняках наиболее близко расположенных к основным источникам загрязнения окружающей среды, наименьшая – в фоновых условиях. Сухая фитомасса тонких физиологически активных корней сосны обыкновенной на Карельском перешейке составляла 140-260, а в юго-восточной Финляндии – 120-200 г/м². Однонаправленного изменения фитомассы корней сосны обыкновенной по градиенту загрязнения, как на территории Карельского перешейка, так и в юго-восточной Финляндии не выявлено. Анализ полученных данных выявил существенные различия в фитомассе корней сосны обыкновенной на Карельском перешейке и в юго-восточной Финляндии. Так, если на Карельском перешейке суммарная фитомасса живых корней в среднем составляла 506 г/м², то в Финляндии – 386 г/м²; фитомасса мертвых корней в почвенном горизонте 0-40 см в юго-восточной Финляндии в среднем была 240 г/м², что в 4-5 раз больше, чем на Карельском перешейке. Соотношение живых и мертвых тонких корней также существенно различалось, оно было наибольшим на пробных площадях, расположенных на Карельском перешейке, а наименьшим – на пробной площадке, расположенной в Финляндии около г. Котка. Наблюдаемые различия можно объяснить, прежде всего, разной системой ведения лесного хозяйства и интенсивностью техногенного загрязнения.

Основная масса корней (85-90 %) сосредоточена в почве на глубине 0-20 см. В верхнем 10-сантиметровом слое почвы, где в первую очередь накапливаются токсические вещества (Состояние..., 1997), фитомасса корней сосны обыкновенной на Карельском перешейке достигает 55-75 %, а в Финляндии – от 67 до 87 % от фитомассы корней в толще почвы мощностью 0-40 см. Фитомасса тонких физиологически активных корней сосны обыкновенной в этом горизонте составляет 64-80 % на Карельском перешейке и 70-80 % в Финляндии. Здесь же сосредоточена основная масса корней (90-98%) кустарничков (*Vaccinium vitis-idaea*, *V. myrtillus*, *Calluna vulgaris*).

Фитомасса тонких корней сосны обыкновенной, определенная методом вставания, значительно различалась на разных пробных площадях и внутри них. В первый год эксперимента рост корней в сетках-колонках был существенно слабее по сравнению со вторым вегетационным периодом. Дисперсионный анализ фитомассы корней сосны обыкновенной по различным почвенным горизонтам за 1994 и 1995 гг. показал наличие достоверных различий по пробным площадям. Однако четкой закономерности изменения фитомассы тонких корней по градиенту загрязнения ни на территории России, ни на территории Финляндии не наблюдается. В целом на Карельском перешейке фитомасса тонких корней во всех слоях почвы была меньше, чем в юго-восточной Финляндии. По завершении двухлетнего эксперимента фитомасса тонких корней сосны обыкновенной

венной в сетках-колонках увеличилась в 6-19 раз по сравнению с фитомассой после годичной экспозиции. Наибольшая активность роста тонких корней отмечалась на пробной площади наиболее близко расположенной к госгранице с Финляндией на Карельском перешейке и на пробной площади около г. Котка в юго-восточной Финляндии.

Анализ вертикального распределения фитомассы тонких корней в сетках-колонках не выявил существенных отклонений от их естественного размещения по почвенному профилю в сообществах сосны обыкновенной. Подавляющая часть выросших в сетки-колонки корней располагалась в слое 0-20 см. Фитомасса тонких корней сосны обыкновенной в сетках-колонках не коррелировала с объемом выпадений загрязнителей, а была связана в большей степени с другими факторами среды обитания, например с количеством подкroновых осадков в годы наблюдений ($r = 0.57$, $P < 0.05$).

Визуальное обследование извлеченных из сеток-колонок тонких корней сосны обыкновенной показало, что по мере приближения к источникам атмосферного загрязнения количество и разнообразие микоризных корней увеличивается. Так, например, на наиболее загрязненной пробной площади в Финляндии микоризных окончаний было в 35-40 раз больше, чем на пробной площади на контроле. Отличия проявлялись также и в увеличении разнообразия микориз: от простых одиночных и вильчатых до коралловидных кластеров, от светлых и светло-желтых до темно-коричневых и черных.

Содержание серы в тонких корнях сосны в сетках-колонках после двухлетней экспозиции было достоверно выше на пробных площадях, наиболее близко расположенных к г. Зеленогорск на Карельском перешейке по сравнению с другими, расположенными ближе к границе с Финляндией. Содержание азота там также было достоверно выше, чем на других пробных площадях. Содержание железа и алюминия в ряде случаев достоверно различалось на разных пробных площадях, но однонаправленного изменения концентрации этих элементов не выявлено. Следует подчеркнуть, что содержание серы в тонких корнях сосны (слой 0—20 см) положительно коррелировало с ее концентрацией в подкroновых осадках ($r = 0.58$, $P < 0.05$).

Таким образом, проведенные исследования показали, что в сосновых лесах на Карельском перешейке и в юго-восточной Финляндии, подверженных воздействию атмосферного загрязнения, в тонких корнях сосны обыкновенной накапливается на 10-15 % больше серы по сравнению с фоновыми лесами. Интенсивность роста и фитомасса тонких корней на пробной площади около г. Котка были почти на четверть выше, чем на контрольных участках. На пробной площади, расположенной около г. Зеленогорска (Карельский перешеек) этот показатель был значительно ниже, чем на пробной площади у г. Котка, однако и здесь корни обладали повышенной активностью роста по сравнению с другими пробными площадями, включая контрольные. Усиление роста и увеличение фитомассы корней на этих пробных площадях, вероятно, можно объяснить их реакцией на дополнительное поступление необходимых микроэлементов в бедные песчаные почвы.

Ранее нашими исследованиями на европейском Севере было установлено, что слабое загрязнение сообществ сосны обыкновенной диоксидом серы в сочетании с тяжелыми металлами вызывало усиление роста тонких физиологически активных корней сосны обыкновенной и формирование на них микориз (Ярмишко, 1997). При усилении аэротехногенного загрязнения (по мере приближения к источнику эмиссии) тонкие корни проявляли тенденцию к заглублению или повреждались и затем отмирали. Подобное явление мы наблюдали только на пробной площади близ г. Котка в юго-восточной Финляндии, как наиболее загрязненной из всех выбранных нами экспериментальных участков.

Предварительные анализы показали, что по мере приближения к источникам промышленного загрязнения наблюдается активизация формирования микориз на тонких физиологически активных корнях. Усиление микоризообразования было выявлено в сообществах сосны обыкновенной по профилю от г. Савонлинны к г. Виролахти в Финляндии и от государственной границы РФ до г. Зеленогорска на Карельском перешейке. Максимальная интенсивность этих процессов отмечается в верхних горизонтах почвы, где накапливается основное количество загрязнителей.

Значение микориз для минерального питания растений хорошо известно (Ernst, 1985; Brozek, 1987; Erland et al., 1991). Так, например, эндомикоризы, образующие вокруг каждого сантиметра корня гифы длиной до 1 м, значительно увеличивают поглощающую поверхность. Ю.В. Алексеев (1987) показал, что эндомикоризные грибы способствуют улучшению роста растений на почвах с высоким содержанием тяжелых металлов. Вопрос о том, насколько микоризный чехол может защищать тонкие физиологически активные корни от действия токсических веществ, мало изучен и требует специальных исследований (Ярмишко, 1997). Немецкие исследователи В. Hanisch и Е. Kilz (1990) считают, что такая защита тонких корней от негативного воздействия ядовитых веществ вполне возможна.

Результаты проведенного полевого эксперимента позволяют предположить, что накопление атмосферных загрязнителей в почве на Карельском перешейке не достигло того уровня, при котором происходит повреждение

и угнетение корней и надземных частей растений. На пробной площади близ г. Котка в юго-восточной Финляндии, наиболее близко расположенной к источникам эмиссии, наблюдается увеличение количества мертвых корней в верхних горизонтах почвы и более глубокое проникновение живых корней в почвенные горизонты. В этих условиях начинает проявляться негативное воздействие аэротехногенного загрязнения на тонкие корни сосны обыкновенной.

Наши данные подтверждаются результатами оценки состояния и прироста сосновых лесов в указанных районах исследований, полученными сотрудниками Северо-Западного лесостроительного предприятия РФ (Состояние..., 1997). Согласно их данным, максимальный прирост древесины сосны обыкновенной наблюдается на пробной площади близ г. Зеленогорска (Карельский перешеек). Незначительное увеличение радиального прироста наблюдается также и на пробной площади около государственной границы, максимально удаленной от источников загрязнения г. Санкт-Петербурга и наиболее приближенной к источникам эмиссии в юго-восточной Финляндии. Аналогичных изменений прироста древесины сосны обыкновенной не было отмечено на пробных площадях в юго-восточной Финляндии, которые наиболее близко расположены к источникам загрязнения.

Полученные данные и их всесторонний анализ позволяют сделать следующие выводы: Масса живых корней сосны обыкновенной *Pinus sylvestris* L. на пробных площадях на Карельском перешейке (Ленинградская обл.) в 1.3 раза больше, чем в юго-восточной Финляндии, а масса мертвых корней на пробных площадях в Финляндии в 4–5 раз выше, чем на Карельском перешейке. Однонаправленного изменения общей массы корней *P. sylvestris* по градиенту загрязнения в районах исследования не наблюдается.

Масса тонких физиологически активных корней *P. sylvestris* в экспериментальных сетках-колонках в Финляндии в 2 раза выше, чем на Карельском перешейке. Наиболее высокая масса тонких корней наблюдается на территориях, близко расположенных к источникам загрязнения. Доля живых тонких корней, составляющая 97 %, не зависит от расстояния от источника загрязнения. Масса тонких корней в экспериментальных сетках-колонках коррелирует с количеством подкроновых осадков.

Масса тонких корней в верхнем 10-сантиметровом слое почвы на наиболее близком расстоянии от источника загрязнения в юго-восточной Финляндии на 24% ниже, а нижележащих горизонтах – на 10% выше, чем в контроле. На Карельском перешейке явления заглубления тонких корней не выражено.

Содержание серы в тонких корнях *P. sylvestris* на территориях, наиболее близко расположенных к источникам загрязнения превышает содержание этого элемента в контроле на 10–15%. Содержание серы в корнях положительно коррелирует с ее концентрацией в подкроновых осадках.

Количество живых микориз на корнях *P. sylvestris* на территориях, максимально приближенных к источникам эмиссии, в 35–40 раз больше, чем на контрольных участках. При этом возрастает разнообразие микориз – от простых одиночных и вильчатых до коралловидных кластеров, от светлых до темных и даже черных.

Работа выполнена при финансовой поддержке Программы ОБН РАН «Биологические ресурсы России: фундаментальные основы рационального использования».

Литература

- Алексеев Ю.В. Тяжелые металлы в почвах и растениях. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 142 с.
- Состояние сосняков в районах Карельского перешейка – юго-восточной Финляндии и Костомукши – Кайнуу // Бюллетень научно-исследовательского института леса Финляндии 1997. 665. – 75 с.
- Ярмишко В.Т. Сосна обыкновенная и атмосферное загрязнение на Европейском Севере. – СПб.: Изд-во НИИХ СПбГУ. 1997. – 210 с.
- Ярмишко В.Т. Методы изучения подземных частей растений // Методы изучения лесных сообществ. – СПб.: НИИХимии СПбГУ. 2002. – С. 139–153.
- Brozek M. Zanieczyszczenia srodowiska a mikoryza drzem lesnych // Aura. 1987. Vol.11. – №29. – P. 540–873.
- Clemensson-Lindell A., Persson H. The effects of experimental nitrogen addition and removal on Norway spruce fine-root vitality and distribution in three catchment areas at Gerdssjön // For. Ecol. 1995. Manage. 71. – P. 123–131.
- Erland S., Finlay R., Söderström B. The influence of substrate pH on carbon translocation in ectomycorrhizal and nonmycorrhizal pine seedling // New Phytol. 1991. – №119. – P. 235–242.
- Ernst W.H.O. Impact of mycorrhiza on metal uptake and translocation by forest plants // 1-st Conf. «Heavy metals Environ.» – Edinburg, 1985. – P. 597–600.
- Flower-Ellis J.G.K., Persson H. Investigation of structural properties and dynamics of Scots pine stands // Ecosystems research in Swedish coniferous forests. Ecol. Bull. (Stockholm). 1980. – №16. – P. 260–269.
- Hanisch B., Kilz E. Waldschaden erkennen. Fichte und Kiefer. – Stuttgart: Verlag EugenUlmer, 1990. – 344 S.

- Hutchinson T.C.* Heavy metals in the environment // Intern. Confer. (Sept. 1983). Heidelberg, 1983. Vol.I. – P. 31-34.
- Lumme I., Arkhipov V.I.* Atmospheric deposition of sulphur, nitrogen and base cations in Scots pine stands of S.-E. Finland and the Karelian Isthmus, N.-W. Russia in 1992 // Proceedings of the Lake Ladoga symposium 1993, St. Petersburg, Russia, Hydrobiologia. Kluwer Academic Publisher. 1995. 4 – P. 137-141.
- Matzner E.* Die Wirkung saurer Niederschläge auf den Boden und über die Rhizosphäre auf die Waldbestände // Wiss. und Umwelt. 1984. – H2. – P. 72-77.
- Matzner E., Murach D., Fortmann H.* Soil acidity and its relationship to root growth in declining forest stands in Germany // Water, Air & Soil Pollut. 1986. – Vol.31, – №1-2. – P. 273-282.
- Murach D.* Gutt. Bodenkdl. Ber. 1984. – Bd.72. H.1. – P. 76-80.
- Wallander H., Nylund J.-E.* Effects of excess nitrogen on carbohydrate and mycorrhizal development of *Pinus sylvestris* L. seedling // New Phytol. 1991. – Vol. 119. – P. 405-411.

АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ

| | | | |
|-------------------------|---------------------------------|-------------------------|---------------|
| Vlaheković Dijana | 386 | Брыксин Д.М. | 54, 57 |
| Hristovski Nikola | 386 | Буглак В.А. | 325 |
| Milevska Elena | 386 | Булавко Г.И. | 498 |
| Агафонова А.Л. | 416 | Булгаков Т.С. | 743 |
| Агафонова АЛ. | 416 | Булгакова М.П. | 164 |
| Агафонова Г.В. | 592 | Буржуева А.Т. | 257 |
| Адельшин Р.В. | 539 | Валиева Б.Г. | 747 |
| Азарян К.Г. | 418 | Варавина Н.П. | 722 |
| Азнаурова Ж.У. | 8 | Вараксин Г.С. | 429 |
| Айрапетян А.М. | 586, 590 | Варданян Ж.А. | 59, 431 |
| Акопян Ж.А. | 590 | Василевская Т.И. | 722 |
| Алекнайте Е. | 423 | Васильев Н.П. | 598 |
| Александрова М.С. | 11, 62 | Васильев С.В. | 434 |
| Алиев Э.Я. | 197 | Васильева О.Г. | 62 |
| Андрейченко Л.М. | 13 | Васин Е.А. | 598 |
| Андрианова Н.Г. | 15 | Вахновская Н.Г. | 392 |
| Андрюсенко В.В. | 297 | Вахотина О.Н. | 65 |
| Антонюк Т.Н. | 126 | Веера Л.В. | 69 |
| Арбатская Ю.Я. | 425 | Вернигора Е.Г. | 600 |
| Арефьева Л.П. | 570 | Вишнякова С.В. | 592 |
| Арнаутов М.Н. | 19 | Войнило Н.В. | 750 |
| Асбаганов С.В. | 22 | Волкова Е.А. | 65 |
| Асеев В.Ю. | 151 | Володько И.К. | 71 |
| Аткина Л.И. | 416, 511, 592 | Волчанская А.В. | 383, 518 |
| Ахматов М.К. | 257 | Вострикова Т.В. | 436 |
| Бабай И.В. | 24 | Вриц Д.Л. | 74, 548 |
| Бабицкий А.И. | 371 | Выклюк М.И. | 77 |
| Бакулин В.Т. | 595 | Галанин А.В. | 552 |
| Банаев Е.В. | 539 | Галибина Н.А. | 728 |
| Баранник Л.П. | 193 | Галкин С.И. | 80 |
| Баранова А.Л. | 233 | Гаранович И.М. | 440, 718, 722 |
| Баранчиков Ю.Н. | 758 | Гарифзянов А.Р. | 687 |
| Бардакова С.А. | 27 | Гарнизоненко Т.С. | 443 |
| Баширова Р.М. | 28 | Гашева Н.А. | 602 |
| Бебия С.М. | 30 | Герлинг Н.В. | 606 |
| Беликович А.В. | 552 | Голиков Д.Ю. | 732 |
| Беловежец Г.П. | 122 | Головкин Б.Н. | 83 |
| Беляева Ю.Е. | 33 | Голубева В.С. | 753 |
| Беркутенко А.Н. | 542 | Гонтарь О.Б. | 446 |
| Бехтер А.В. | 36 | Горб В.К. | 84 |
| Бикиров Ш.Б. | 545 | Горбунов А.Б. | 88 |
| Бикмуллин Р.Х. | 678 | Горбунов Ю.Н. | 92 |
| Бильк Е.В. | 38 | Гордеева Г.Н. | 202 |
| Бляхарская Л.А. | 77 | Горелова С.В. | 687 |
| Бобров А.В. | 42, 49, 642, 662, 665, 671, 674 | Горохова С.В. | 450 |
| Бойко Н.М. | 291 | Гревцова А.Т. | 94 |
| Бондорина И.А. | 183 | Григорьева О.В. | 164 |
| Бочарова Т.Е. | 54 | Григорьевская А.Я. | 452 |
| Бочарова Т.Е. | 737 | Григорян А.А. | 431 |
| Бровко Д.Ф. | 684 | Гринаш М.Н. | 570 |
| Бровко О.Ф. | 682 | Грицакова М.А. | 98 |
| Бровко Ф.М. | 584 | Губанова Т.Б. | 691 |
| Брун И.В. | 740 | Гурьева Е.И. | 460 |

| | | | |
|------------------------|------------------------|-------------------------|---------------|
| Гутовская Н.И. | 100 | Киселева Т.И. | 160 |
| Гуторов Б.А. | 103 | Кладько Ю.В. | 429 |
| Давтян В.А. | 702 | Клименко А.В. | 456 |
| Данилова Е.Д. | 28 | Клименко С.В. | 164 |
| Дарковская А.С. | 466 | Ковьяка В.М. | 118 |
| Двораковская В.М. | 104 | Кожевников А.П. | 168 |
| Дементьев П.А. | 297 | Козаржевская Э.Ф. | 763 |
| Демидов А.С. | 3 | Козловская Е.Б. | 170 |
| Дениско И.Л. | 110 | Козловский Б.Л. | 170, 376 |
| Денисов Н.И. | 107 | Колганихина Г.Б. | 768 |
| Джакония Е.Ф. | 112 | Колдар Л.А. | 173 |
| Дишук Н.Г. | 751, 753 | Коляда А.С. | 617 |
| Дойко Н.М. | 610 | Коляда Н.А. | 107 |
| Дорошенко А.К. | 115 | Константинова А.И. | 619 |
| Досциева Г.Ж. | 116 | Коробкова Т.С. | 350 |
| Драган Г. | 610 | Коробов В.И. | 176 |
| Драган Н.В. | 610 | Косарева О.Н. | 180 |
| Дымович А.В. | 777 | Котов А.А. | 440 |
| Дьяченко А.Д. | 456 | Кошкаргов А.Д. | 623 |
| Еглачева А.В. | 118, 297 | Кошкарлова В.Л. | 623 |
| Екимова Н.В. | 122 | Криворотов С.Б. | 279 |
| Ермакова М.В. | 612 | Криворучко В.П. | 92 |
| Ефремов С.П. | 578 | Кругляк В.В. | 460, 464, 466 |
| Зайнуллина К.С. | 331 | Кръстев М.Т. | 183 |
| Зайченко О.П. | 24 | Кувайцев М.В. | 375 |
| Зарипов Р.Г. | 559 | Кудрявцева О.В. | 151 |
| Зарубенко А.У. | 126 | Кузнецов Р.В. | 698 |
| Звиргзс А. | 130 | Кузнецов С.И. | 185, 472 |
| Зинина Ю.М. | 133 | Кузнецова Г.В. | 625 |
| Зотеева Е.А. | 273 | Кузьмин С.Р. | 566 |
| Зуева И.М. | 737 | Кузьмина Н.А. | 566 |
| Иванищев В.В. | 687 | Куклина А.Г. | 187, 362 |
| Иванова А.В. | 323 | Кукушкина Т.А. | 88 |
| Ильенко А.А. | 561, 773 | Кулагин А.А. | 678 |
| Иманбаева А.А. | 137 | Кулиджанян А.А. | 704 |
| Исаев С.С. | 42 | Кулиджанян А.А. | 704 |
| Исаенко Т.В. | 88 | Куликова О.Н. | 191 |
| Исаков И.Ю. | 140 | Куприянов А.Н. | 193 |
| Искендер Э.О. | 197 | Купцов С.В. | 195 |
| Ищук Г.П. | 142 | Курбанов М.Р. | 197 |
| Ищук Л.П. | 694 | Куркин В.А. | 645 |
| Кабар А.Н. | 263 | Куропятников М.В. | 170, 376 |
| Кавеленова Л.М. | 698 | Ладейщикова Г.В. | 273 |
| Казаков Л.А. | 147 | Лазарева С.М. | 65 |
| Казакова М.В. | 151 | Ламзов Д.С. | 151 |
| Казарян В.В. | 702 | Лантратова А.С. | 276, 469 |
| Калинин А.М. | 582 | Левон Ф.М. | 472 |
| Калинин П.В. | 155 | Лепёшкина Л.А. | 200 |
| Карпун Ю.Н. | 36, 155, 157, 158, 375 | Лизебах М. | 409 |
| Каштанова О.А. | 763 | Линник Л.И. | 772 |
| Квитко О.В. | 318 | Лисина Е.И. | 508 |
| Келдыш М.А. | 755 | Лиховид Н.И. | 202 |
| Келина А.В. | 158 | Лодыгин П.В. | 49 |
| Кенис М. | 758 | Локтева А.В. | 629 |
| Кириченко Н.И. | 758 | Лоскутов Р.И. | 205 |

| | | | |
|-------------------------|----------|---------------------------|------------------|
| Лысенко Д.С. | 564 | Остроградский П.Г. | 107 |
| Мазуренко М.Т. | 212 | Паланчан А.И. | 267 |
| Македонская Н.В. | 207 | Пастухова А.М. | 271 |
| Малосиева Г.В. | 209 | Петин О.В. | 241 |
| Маляровская В.И. | 215 | Петров А.П. | 273, 380 |
| Манаков Ю.А. | 193 | Петрова Н.Г. | 98, 388 |
| Манжуловская Г.Д. | 217 | Петропавловский Б.С. | 107 |
| Марина Н.В., | 732 | Петросян М.Т. | 418 |
| Мартынов Л.Г. | 220 | Пименов А.В. | 578 |
| Маслов Д.А. | 474 | Платонова Е.А. | 276 |
| Мачахова Г.А. | 475 | Плотникова Е.А. | 279 |
| Машковская С.П. | 773 | Плотникова Л.С. | 5 |
| Медведев В.А. | 561 | Полешук А.В. | 490 |
| Медведева Е.Ю. | 508 | Полякова Н.В. | 281 |
| Меженский В.Н. | 223 | Помазков Ю.И. | 788 |
| Меликян А.П. | 638, 662 | Помогайбин А.В. | 283 |
| Мельникова Н.В. | 750 | Попов А.С. | 732 |
| Меркер В.В. | 225 | Попова О.С. | 452 |
| Милютин Л.И. | 566 | Потапова М.Н. | 118 |
| Милютин И.Л. | 707 | Потапова С.А. | 3, 287 |
| Милютин И.Л. | 724 | Потемкин О.Н. | 289 |
| Минлебаев Г.В. | 229 | Похильченко О.П. | 291 |
| Мифтахова С.А. | 331 | Прокопьев А.И. | 292 |
| Михалищев Р.В. | 380 | Прохоров А.А. | 276 |
| Михеев А.Д. | 480 | Прохоров А.А. | 276 |
| Мишанова Е.В. | 570 | Путенихин В.П. | 635 |
| Молканова О.И. | 133 | Ракз И. | 303 |
| Мороз Е.П. | 482 | Роговский С.В. | 714 |
| Морозова Г.Ю. | 484 | Роевко Е.Н. | 552 |
| Морякина В.А. | 233 | Розно С.А. | 305, 698 |
| Муратова Е.Н. | 578 | Ролофф А. | 409 |
| Мурзабулатова Ф.К. | 236 | Романов Л.И. | 308 |
| Мухаметова С.В. | 65 | Романов М.С. | 42, 49, 642, 674 |
| Мухина Л.Н. | 777 | Романов Ю.А. | 308 |
| Нагалецкий М.В. | 279 | Романова А.Ю. | 475 |
| Небыков М.В. | 239 | Романова Е.С. | 638, 642 |
| Неженцева Т.В. | 241 | Романова Л.И. | 707, 724 |
| Немова Е.М. | 245, 777 | Рубис В.Л. | 80 |
| Никитина В.Н. | 19 | Рубцов В.И. | 309 |
| Никитина Л.С. | 249 | Рудаковская Р.Н. | 718, 722 |
| Николаев Е.А. | 333, 464 | Рудевич М.Н. | 440 |
| Новикова Т.Н. | 566 | Румянцев С.В. | 772 |
| Новицкая Г.А. | 251 | Рупасова Ж.А. | 718, 722 |
| Новожилова О.А. | 570 | Рысин С.Л. | 492 |
| Новоселова Г.Н. | 732 | Рябченко М.Г. | 504 |
| Нурманбетова А.Т. | 257 | Рязанова Н.А. | 311 |
| Оганезова Г.Г. | 632 | Саксонов С.В. | 323, 496 |
| Огородникова Т.К. | 260 | Салаш П. | 257 |
| Оконешникова Т.Ф. | 380 | Самошкин Е.Н. | 309 |
| Окунева И.Б. | 38 | Саодатова Р.З. | 314 |
| Опалко О.А. | 711 | Саркисян М.В. | 316 |
| Опанасенко В.Ф. | 263 | Сагдарова Ф.Ш. | 645 |
| Орлова Л.В. | 574 | Сафронова Г.В. | 750 |
| Осипова Е.А. | 698 | Святковская Е.А. | 446 |
| Остапчук В.М. | 488 | Седаева М.И. | 318 |

| | | | |
|-------------------------|----------|-------------------------|---------------|
| Седельникова Т.С. | 578 | Тымчишин Г.В. | 292 |
| Семакина О.П. | 308 | Ульянкина Л.Г. | 375 |
| Семихов В.Ф. | 570 | Уткина Л.Л. | 133 |
| Семкина Л.А. | 322 | Фадеева И.В. | 518, 383 |
| Сенатор С.А. | 323, 496 | Фарзалиев В.С. | 197 |
| Серая Л.Г. | 777 | Фарукшина Г.Г. | 635 |
| Сердюк В.Б. | 325 | Федина Л.А. | 515 |
| Сидорович Е.А. | 498 | Федоринова О.И. | 170 |
| Силкин П.П. | 122, 648 | Федоринова О.И. | 376 |
| Симонян Р.К. | 702 | Федосеева Г.П. | 380 |
| Скрипчинский Вл.В. | 503 | Филоненк А.В. | 662, 665 |
| Скромная О.В. | 328 | Фирсов Г.А. | 383, 518, 598 |
| Скупченко Л.А. | 331 | Фомич В.И. | 750 |
| Славский В.А. | 333 | Халлинг А.В. | 19 |
| Смирнов Ю.С. | 598 | Хромов Н.В. | 522 |
| Смирнова З.И. | 504 | Худенко Е.Ю. | 288 |
| Созонова Л.И. | 657 | Цавков Е.И. | 352, 357 |
| Соколова И.Г. | 336 | Царенко Н.А. | 523 |
| Соколова Э.П. | 65 | Цисарук Т.А. | 392 |
| Соколова Э.С. | 768 | Цицилин А.Н. | 527 |
| Сорокин А.Н. | 653 | Цырендоржиева О.Ж. | 669 |
| Спрягайло А.В. | 341 | Чебанная Л.П. | 395 |
| Сродных Т.Б. | 508 | Чепик Ф.А. | 434 |
| Судачкова Н.Е. | 707, 724 | Червякова О.Н. | 755 |
| Судейная С.В. | 536 | Чечулина В.И. | 582 |
| Сулейманова З.Н. | 344 | Чиндяева Л.Н. | 160 |
| Султангареева Л.А. | 635 | Читоркина О.Ю. | 528 |
| Сунгурова Т.Н. | 348 | Шабалина О.М. | 532 |
| Сулова Н.Г. | 511 | Шавнин С.А. | 322, 732 |
| Суховицкая Л.А. | 750 | Шевцова И.В. | 88 |
| Сысолятина А.Е. | 350 | Шевчук С.В. | 396 |
| Тарасенко Л.В. | 645 | Шестак К.В. | 400 |
| Ташев А.Н. | 352, 357 | Ширяева Н.В. | 781 |
| Теребова Е.Н. | 728 | Шмидт П.Л. | 409 |
| Тимербаева Г.Р. | 28 | Шобанова И.А. | 536 |
| Тихонова И.В. | 566 | Шпитальная Т.В. | 718, 722, 772 |
| Тишкина Е.А. | 168 | Шумик Н.И. | 410, 773 |
| Ткачева Е.В. | 362 | Щерба О.Б. | 292 |
| Ткаченко А.Н. | 309 | Щербина М.А. | 292 |
| Ткачук О.А. | 365 | Эгнаташвили Т.Д. | 49 |
| Томошевич М.В. | 758 | Яковлев А.П. | 498 |
| Торчик В.И. | 368 | Яковлева С.В. | 413 |
| Тростенюк Н.Н. | 446 | Яковлева Т.А. | 98, 388 |
| Трофименко Н.М. | 371 | Ярмишко В.Т. | 785 |
| Трулевич Н.В. | 373 | Яценко О.В. | 674 |
| Трусов Н.А. | 657 | Яценко И.О. | 671 |
| Турлай О.И. | 659 | | |

Книги Товарищества научных изданий КМК

БИОЛОГИЯ

СЕРИЯ «ОПРЕДЕЛИТЕЛИ ПО ФЛОРЕ И ФАУНЕ РОССИИ»

Деревья и кустарники зимой. 2-е изд. [Вып.9]. Е.Т. Валягина-Малютина. ISBN 978-5-87317-388-4. 2007. 268 с. Формат 170 x 240 мм. Тв. перепл. — Цена 220 руб.

Булавоусые чешуекрылые Восточной Европы. [Вып.8]. А.Л. Львовский, Д.В. Моргунов. ISBN 978-5-87317-362-4. 2007. 443 с., 8 цв.вкл. Формат 170 x 240 мм. Тв. перепл. — Цена 400 руб.

Флора Северо-Западного Кавказа. [Вып.7]. А.С. Зернов. ISBN 5-87317-338-9. 2006. 664 с. Формат 170 x 240 мм. Тв. перепл. — Цена 500 руб.

Флора Нижнего Поволжья. Том 1 (споровые, голосеменные, однодольные). [Вып.6]. А.К. Скворцов (ред.). ISBN 5-87317-285-4. 2006. 435 с. Формат 170 x 240 мм. Тв. перепл. — Цена 400 руб.

Булавоусые чешуекрылые Северной Азии. [Вып.4]. Ю.П. Коршунов. ISBN 5-87317-115-7. 2002. 424 с. с портр., илл. Формат 170 x 244 мм. Тв. перепл. — Цена 300 руб.

Определитель сосудистых растений севера Российского Причерноморья. [Вып.3]. А.С. Зернов. ISBN 5-87317-105-х. 2002. 283 с., илл. Формат 170 x 244 мм. Тв. перепл. — Цена 220 руб.

Планируется: З.Н. Рябинина, М.С. Князев. **Определитель сосудистых растений Оренбургской области.**

ПРОЧИЕ ОПРЕДЕЛИТЕЛИ ПО ФЛОРЕ И ФАУНЕ

Иллюстрированный атлас беспозвоночных Белого моря. Н.Н. Марфенин, С.А. Белорусцева (ред.). ISBN 5-87317-252-8. 2006. 312 с., цветной фотоатлас. Бум. мелов. Формат 150 x 220 мм. Тв. перепл. — Цена 500 руб.

Иллюстрированный определитель сосудистых растений Ленинградской области. Л.В. Аверьянов и др. ISBN 5-87317-260-9. 2006. 799 с. Формат 170 x 240 мм. Тв. перепл. — Цена 500 руб.

Флора средней полосы европейской части России. 10-е изд. П.Ф. Маевский. ISBN 5-87317-321-4. 2006. 600 с. Формат 210 x 290 мм. Тв. перепл. — Цена 500 руб.

Определитель сосудистых растений Соловецкого архипелага. К.В. Киселёва и др. ISBN 5-87317-230-7. 2004. 175 с., цв. фото. Формат 170 x 240 мм. Тв. перепл. — Цена 220 руб.

Иллюстрированное руководство для ботанических практик и экскурсий в Средней России. В.Э. Скворцов. ISBN 5-87317-170-Х. 2004. 506 с. Формат 170 x 240 мм. Тв. перепл. — Цена 300 руб.

Иллюстрированный определитель растений Средней России. Том 3. И.А. Губанов, К.В. Киселева, В.С. Новиков, В.Н. Тихомиров. ISBN 5-87317-163-7. 2004. 520 с. Формат 210 x 295 мм. Тв. перепл. — Цена 350 руб. **Том 2** (распродан) — **Том 1.** ISBN 5-87317-091-6. 2002. 526 с. с портр. — Цена 350 руб.

Флора мхов средней части Европейской России. Том 2. М.С. Игнатов, Е.А. Игнатова. 2004. С.609-944. ISBN 5-87317-149-1. Бум. мелов. Формат 195 x 270 мм. Тв. перепл. — Цена 300 руб. **Том 1.** 2003. С.1-608, илл. ISBN 5-87317-104-1. — Цена 500 руб.

Определитель грибов России. Дисккомицеты. Вып.1. Копротрофные виды. В.П. Прохоров. ISBN 5-87317-136-Х. 2004. 255 с. Формат 145 x 218 мм. Тв. перепл. — Цена 200 руб.

Планируется: Е.А. Коблик, Е.Н. Курочкин. **Атлас птиц запада России. — И.А. Шанцер. Растения средней полосы европейской России. Полевой атлас.** 3-е изд. — И.В. Змитрович. **Определитель грибов России. Порядок Афиллофоровые. Вып.3** (в печати).

СЕРИЯ «РАЗНООБРАЗИЕ ЖИВОТНЫХ»

Пернатые многоженцы [Вып.4]. В.А. Паевский. ISBN 978-5-87317-383-9. 2007. 144 с., 12 с. цв. вкл. Формат 145 x 205 мм. — Цена 150 руб.

Мамонт [Вып.3]. А.Н. Тихонов. ISBN 5-87317-209-9. 2005. 90 с., цв. вкл. Формат 145 x 205 мм. — Цена 100 руб.

Городские комары, или «дети подземелья» [Вып.2]. Е.Б. Виноградова. ISBN 5-87317-183-1. 2004. 96 с., цв. вкл. Формат 145 x 205 мм. — Цена 100 руб.

Гидра: от Абраама Трамбле до наших дней [Вып.1]. С.Д. Степаньянц, В.Г. Кузнецова, Б.А. Анохин. ISBN 5-87317-144-0. 2003. 101 с. + цв.вкл. Формат 145 x 205 мм. — Цена 100 руб.

Планируется: А. Островский. **Повелители бездны.**

УЧЕБНИКИ ДЛЯ ВУЗОВ

Зоология беспозвоночных в двух томах. Под ред. В. Вестхайде и Р. Ригера. Том 2: от артропод до иглокожих и хордовых. Пер. с нем. ISBN 978-5-87317-495-9. 2008. iv + 513–935 + iii с. Формат 215 x 290 мм. Тв. перепл. — Цена 700 руб. — **Том 1: от простейших до моллюсков и артропод.** Пер. с нем. ISBN 978-5-87317-491-1. 2008. iv + 1–512 + iv с. Формат 215 x 290 мм. Тв. перепл. — Цена 800 руб.

Морская биогеоценология. И.В. Бурковский. ISBN 5-87317-341-9. 2006. 285 с. Формат 170 x 240 мм. Тв. перепл. — Цена 220 руб.

Основы микологии (морфология и систематика грибов и грибоподобных организмов). Л.В. Гарибова, С.Н. Лекомцева. ISBN 5-87317-265-Х. 2005. 220 с. Формат 170 x 240 мм. Тв. перепл. — Цена 220 руб.

Малый практикум по зоологии беспозвоночных. Часть 1. 2-е изд. И.А. Тихомиров, А.А. Добровольский, А.И. Гранович. ISBN 978-5-87317-442-3. 2008. 304 с., 14 ч/б вкл. Формат 170 x 240 мм. Тв. перепл. — Цена 250 руб.

Основы биогеографии. В.Г. Мордкович. ISBN 5-87317-189-0. 2005. 236 с., 1 цв. вкл. Формат 170 x 240 мм. Тв. перепл. — Цена 220 руб.

Планируется: И.А. Тихомиров (СПбГУ). Малый практикум по зоологии беспозвоночных (часть 2). —И.А. Жирков. Жизнь на дне. — К. Хаусман. Протистология (пер. с англ.).

СЕРИЯ «СОВРЕМЕННАЯ ОТЕЧЕСТВЕННАЯ БИОЛОГИЯ»

Экология и биогеография. Избранные работы. Ю.И. Чернов. ISBN 978-5-87317-528-4. 2008. 580 с. Формат 170 x 240 мм. Тв. перепл. — Цена 500 руб.

Избранные труды. Н.В. Кокшайский. ISBN 978-5-87317-489-8. 2008. 410 с. с портр. Формат 170 x 240 мм. Тв. перепл. — Цена 400 руб.

Избранные труды. В.В. Кучерук. ISBN 5-87317-279-X. 2006. 523 с. с портр. Формат 170 x 240 мм. Тв. перепл. — Цена 300 руб.

Избранные труды. Е.Н. Матюшкин. ISBN 5-87317-266-8. 2005. 658 с. с портр. Формат 170 x 240 мм. Тв. перепл. — Цена 400 руб.

Избранные труды по эволюционной биологии. А.П. Расницын. ISBN 5-87317-243-9. 2005. iv + 347 с. с портр., 16 фототаблиц. Формат 170 x 240 мм. Тв. перепл. — Цена 200 руб.

Избранные труды. Организм, геном, язык. Б.М. Медников. ISBN 5-87317-197-1. 2005. 452 с. с портр. Формат 170 x 240 мм. Тв. перепл. — Цена 300 руб.

Избранные труды по палеоэкологии и филогенетике. В.В. Жерихин. ISBN 5-87317-138-6. 2003. vi + 542 с. с портр. Формат 170 x 240 мм. Тв. перепл. — Цена 300 руб.

Планируется: С.М. Разумовский. Избранные труды.

СПРАВОЧНЫЕ ИЗДАНИЯ, ИСТОРИЯ БИОЛОГИИ

Чужеродные виды млекопитающих в экосистемах России. В.В. Бобров, А.А. Варшавский, Л.А. Хляп. ISBN 978-5-87317-487-4. 2008. 232 с., в обл. Формат 165 x 235 мм. — Цена 180 руб.

Каталог биоты Беломорской биологической станции МГУ. А.В. Чесунов, Н.М. Калякина, Е.Н. Бубнова (ред.). ISBN 978-5-87317-485-0. 2008. 384 с., в тв. перепл. Формат 170 x 240 мм. — Цена 500 руб.

Страна ББС. Е. Каликинская. ISBN 978-5-87317-479-9. 2008. 534 с., в тв. перепл. Формат 170 x 245 мм. — Цена 500 руб.

Каталог чешукрылых (Lepidoptera) России. С.Ю. Синёв (ред.). ISBN 978-5-87317-457-7. 2008. 424 с., в тв. перепл. Формат 220 x 290 мм. — Цена 620 руб.

Растительные ресурсы России. Дикорастущие цветковые растения, их компонентный состав и биологическая активность. Том 1. А.Л. Буданцев (отв. ред.). ISBN 978-5-87317-472-0. 2008. 421 с., в тв. перепл. Формат 170 x 240 мм. — Цена 500 руб.

Введение в палеознтомологию. В.В. Жерихин, А.Г. Пономаренко, А.П. Расницын. ISBN 978-5-87317-454-6. 2008. 371 с., в тв. перепл. Формат 170 x 240 мм. — Цена 300 руб.

Насекомые в музеях (Биология. Профилактика заражения. Меры борьбы). ISBN 978-5-87317-360-0. 2007. 220 с., 16 цв. вкл., в тв. перепл. Формат 170 x 240 мм. — Цена 220 руб.

Мировая коррелятивная база почвенных ресурсов: основа для международной классификации и корреляции почв. Пер. с англ. ISBN 978-5-87317-381-5. 2007. 278 с., в обл. Формат 145 x 215 мм. — Цена 150 руб.

Мозаика судеб биофаковцев МГУ 1930-1960 годов поступления. Том II. 1951-1960-е годы. Л.И. Лебедева (сост.). ISBN 978-5-87317-372-3. 2007. 640 с., тв. перепл. Формат 145 x 220 мм. — Цена 300 руб. — Том I. 1930-1950-е годы. 2007. 479 с., тв. перепл. Формат 145 x 220 мм. — Цена 200 руб.

Ваш любящий Валя. Валентин Александрович Догель (1882-1955). Письма домой. С.И. Фокин (ред.). ISBN 978-5-87317-369-3. 2007. 266 с., + 40 с., ил., в обл. Формат 145 x 210 мм. — Цена 150 руб.

Принципы и методы определения возраста млекопитающих. Г.А. Клевезаль. ISBN 978-5-87317-355-6. 2007. 283 с., в тв. перепл. Формат 170 x 240 мм. — Цена 220 руб.

Эрнст Майр и современный эволюционный синтез. Э.И. Колчинский. ISBN 5-87317-245-5. 2006. 149 с., ч/б вкл., в обл. Формат 145 x 215 мм. — Цена 100 руб.

Александр Николаевич Формозов: Жизнь русского натуралиста. А.А. Формозов. ISBN 5-87317-331-7. 2006. 208 с., в обл. Формат 135 x 203 мм. — Цена 100 руб.

Пока горит свеча... Очерки по истории кафедры зоологии беспозвоночных МГУ. 2-е изд. В.В. Малахов. ISBN 5-87317-317-6. 2006. 153 с., бум. мелов., в обл. Формат 145 x 210 мм. — Цена 120 руб.

Конспект фауны земноводных и пресмыкающихся России. С.Л. Кузьмин, Д.В. Семенов. ISBN 5-87317-303-6. 2006. 139 с., в тв. перепл. Формат 145 x 210 мм. — Цена 150 руб.

Список птиц Российской Федерации. Е.А. Коблик, Я.А. Редькин, В.Ю. Архипов. ISBN 5-87317-263-3. 2006. 281 с., бум. мелов., печать двухцветная, в обл. Формат 145 x 215 мм. — Цена 200 руб.

Биологический факультет МГУ. А.И. Нетрусов и др. (ред.). ISBN 5-87317-257-9. 2005. 242 с., в тв. перепл. Формат 170 x 240 мм. — Цена 220 руб.

Эволюционные факторы формирования разнообразия животного мира. Э.И. Воробьева, Б.Р. Стриганова (ред.). ISBN 5-87317-199-8. 2005. 308 с., в тв. перепл. Формат 170 x 240 мм. — Цена 220 руб.

Каталог типовых образцов сосудистых растений Восточной Азии, хранящихся в Гербарии Ботанического института им. В.Л. Комарова (ЛЕ), часть 1 (Япония и Корея). В.И. Грубов (ред.). ISBN 5-87317-155-6. 2004. 188 с., ил. Формат 140 x 205 мм. В обл. — Цена 80 руб.

Биология гидротермальных систем. А.В. Гебрук (ред.). ISBN 5-87317-099-1. 2002. 543 с. с цв. вкл., в тв. перепл. Формат 210 x 260 мм. — Цена 400 руб.

Планируется: Г.Ю. Любарский. История Зоологического музея МГУ. — Д.Л. Матюхин, О.С. Манина, Е.С. Сысоева. Виды и формы хвойных, культивируемые в России. Часть 2. Picea A. Dietr., Thuja L. — М.М. Диев.

Большая энциклопедия цветочных многолетников. — *Е. Новак*. Учёные в вихре времени. Воспоминания об орнитологах, защитниках природы и других натуралистах (пер с нем.).

НАУЧНЫЕ МОНОГРАФИИ

Новости систематики высших растений. Том 40. *Т.В. Егорова* (отв. ред.). ISBN 978-5-87317-541-3. 2008. 365 с. Формат 148 x 213 мм. Тв. перепл. — Цена 300 руб.

Экосистема эстуария реки Невы: биологическое разнообразие и экологические проблемы. ISBN 978-5-87317-534-5. 2008. 477 с. Формат 170 x 240 мм. Тв. перепл. — Цена 500 руб.

Пойменные луга Северной Монголии. Часть 1. (Труды Совместной Российско-Монгольской комплексной биологической экспедиции. Том 49). ISBN 978-5-87317-539-0. 2008. 240 с., 16 цв.вкл., 2 цв. карты. Формат 170 x 240 мм. Тв. перепл. — Цена 300 руб.

Звери Алтая. Часть 1. Крупные хищники и копытные. *Г.Г. Собанский*. ISBN 978-5-87317-531-4. 2008. 414 с., 16 цв.вкл. Формат 170 x 240 мм. Тв. перепл. — Цена 400 руб.

Эволюционный стазис и микроэволюция. *А.С. Северцов*. ISBN 978-5-87317-536-9. 2008. 176 с. Формат 145 x 215 мм. Тв. перепл. — Цена 180 руб.

Растения Центральной Азии. Вып.146. *В.И. Грубов* (отв. ред.). ISBN 978-5-87317-506-2. 2008. 223 с. Формат 164 x 238 мм. В обл. — Цена 220 руб.

Виды и сообщества в экстремальных условиях. Сборник, посвященный 75-летию академика Юрия Ивановича Чернова. *А.Б. Бабенко, Н.В. Матвеева, О.Л. Макарова, С.И. Головач* (ред.). ISBN 978-5-87317-533-8. 2009. 494 с., ил., 16 цв. вкл. Бум. офсетн. Формат 170 x 240 мм. Тв. перепл. — Цена 500 руб.

Периодические системы и периодический закон в биологии. *И.Ю. Попов*. ISBN 978-5-87317-505-5. 2008. 223 с., ил. Формат 140 x 203 мм. В обл. — Цена 180 руб.

Экология океанического обрастания в пелагиали. *И.Н. Ильин*. ISBN 978-5-87317-509-3. 2008. 241 с., ил. Формат 145 x 220 мм. Тв. перепл. — Цена 220 руб.

Семязчаток цветковых растений. *И.И. Шамров*. ISBN 978-5-87317-429-4. 2008. 350 с., ил., 8 ч/б вкл. Бум. офсетн. Формат 170 x 240 мм. Тв. перепл. — Цена 300 руб.

Цитологические карты политенных хромосом и некоторые морфологические особенности кровососущих мошек России и сопредельных стран. Атлас. *Л.А. Чубарева, Н.А. Петрова*. ISBN 978-5-87317-471-3. 2008. 135 с. + 218 с. ил. Бум. офсетн. и мелов. Формат 170 x 240 мм. Тв. перепл. — Цена 400 руб.

Сцелиониды Палеарктики (Hymenoptera, Scelionidae). Подсемейство Scelioninae. *С.В. Кононова, М.А. Козлов*. (Определители по фауне, издаваемые Зоологическим институтом РАН, вып. 172). ISBN 978-5-87317-481-2. 2008. 489 с., ил. Формат 170 x 240 мм. Тв. перепл. — Цена 600 руб.

Новости систематики низших растений. Том 41. *М.П. Андреев* (отв. ред.). ISBN 978-5-87317-484-3. 2007. 355 с., ил. Формат 150 x 220 мм. Тв. перепл. — Цена 220 руб.

Демографическая структура и популяционная динамика певчих птиц. *В.А. Паевский*. ISBN 978-5-87317-458-4. 2008. 235 с., ил., цв.вкл. Формат 170 x 240 мм. Тв. перепл. — Цена 300 руб.

Хомячки рода *Rhodopus*: систематика, филогеография, экология, физиология, поведение, химическая коммуникация. *Н.Ю. Феоктистова*. ISBN 978-5-87317-483-6. 2008. 414 с., ил., цв.вкл. Формат 150 x 215 мм. Тв. перепл. — Цена 500 руб.

Эволюция экосистем Европы при переходе от плейстоцена к голоцену (24 – 8 тыс. л.н.). *А.К. Маркова и др.* ISBN 978-5-87317-456-0. 2008. 556 с., цв., ил. Формат 170 x 240 мм. Тв. перепл. — Цена 500 руб.

Пространственно-этологическая структура популяций грызунов. *В.С. Громов*. ISBN 978-5-87317-474-4. 2008. 581 с., ил. Формат 150 x 220 мм. Тв. перепл. — Цена 500 руб.

Веслоногие ракообразные отряда Nauphacoida Белого моря: морфология, систематика, экология. *П.Н. Корнев, Е.С. Чертопруд*. ISBN 978-5-87317-410-2. 2008. 379 с., ил., с портр. Формат 170 x 240 мм. Тв. перепл. — Цена 300 руб.

Абрикос в Москве и Подмосковье. *А.К. Скворцов, Л.А. Крамаренко*. ISBN 978-5-87317-448-5. 2007. 188 с., ил, 32 цв. вкл. Формат 145 x 220 мм. Тв. перепл. — Цена 200 руб.

Активный связный мир. Опыт теории эволюции жизни. *Ю.В. Чайковский*. ISBN 978-5-87317-451-5. 2008. 726 с., ил. Формат 150 x 220 мм. Тв. перепл. — Цена 350 руб.

Исследования по ихтиологии и смежным дисциплинам на внутренних водоёмах в начале XXI века (к 80-летию профессора *Л.А. Кудерского*). ISBN 978-5-87317-450-8. 2007. 645 с., ил., с цв. портр. Формат 170 x 240 мм. Тв. перепл. — Цена 500 руб.

Флора сосудистых растений Таймыра и сопредельных территорий. Часть 1. Аннотированный список флоры и её общий анализ. *Е.Б. Поспелова, И.Н. Поспелов*. ISBN 978-5-87317-424-9. 2007. 457 с., ил. + 16 с. цв.вкл., вложенный лазерный диск. Формат 170 x 240 мм. Тв. перепл. — Цена 400 руб.

Зимовка и холодоустойчивость муравьев на северо-востоке Азии. *Д.И. Берман, А.В. Алфимов, З.А. Жигульская, А.Н. Лейрих*. ISBN 978-5-87317-419-5. 2007. 261 с., ил. + 28 с. цв.вкл. Формат 170 x 240 мм. Тв. перепл. — Цена 300 руб.

Паразитизм как форма симбиотических отношений. *В.А. Ройтман, С.А. Беэр*. ISBN 978-5-87317-416-4. 2008. 310 с., ил. Формат 170 x 240 мм. Тв. перепл. — Цена 300 руб.

Синаптонемный комплекс – индикатор динамики мейоза и изменчивости хромосом. *Ю.Ф. Богданов, О.Л. Коломиец*. ISBN 978-5-87317-370-9. 2007. 358 с., ил. Формат 170 x 235 мм. Тв. перепл. — Цена 300 руб.

Исследования по перепончатокрылым насекомым. *А.П. Расницын, В.Е. Гохман* (ред.). ISBN 978-5-87317-395-2. 2007. 263 с., ил. Формат 145 x 223 мм. Тв. перепл. — Цена 220 руб.

Пространственная экология почвенных животных. *А.Д. Покаржевский, К.Б. Гонгальский, А.С. Зайцев, Ф.А. Савин*. ISBN 978-5-87317-394-5. 2007. 174 с., ил. Формат 170 x 240 мм. Тв. перепл. — Цена 220 руб.

Коллекция культур базидиомицетов LE (БИН). Каталог штаммов. Н.В. Псурцева и др. ISBN 978-5-87317-385-3. 2-е изд. 2007. 116 с., цв. и ч/б вкл. 16 с. Формат 165 x 235 мм. В обл. На англ. яз. — Цена 120 руб.

Сосудистые растения Карельского перешейка (Ленинградская область). А.Ю. Доронина. ISBN 978-5-87317-384-6. 2007. 574 с., ил. Формат 170 x 240 мм. Тв. перепл. — Цена 500 руб.

Дыхание почвенных беспозвоночных. Ю.Б. Бызова. ISBN 978-5-87317-373-0. 2007. 328 с. Формат 150 x 220 мм. Тв. перепл. — Цена 220 руб.

Новости систематики высших растений. Том 39. Т.В. Егорова (отв. ред.). ISBN 978-5-87317-374-7. 2007. 370 с. Формат 148 x 213 мм. Тв. перепл. — Цена 220 руб.

Теоретические и практические проблемы изучения сообществ беспозвоночных: памяти Я.И. Старобогатова. А.И. Кафанов (отв. ред.). ISBN 978-5-87317-376-1. 2007. 306 с. с портр. Формат 145 x 220 мм. Тв. перепл. — Цена 220 руб.

Растения Центральной Азии. Вып.16. В.И. Грубов (отв. ред.). ISBN 978-5-87317-375-4. 2007. 135 с. Формат 164 x 238 мм. В обл. — Цена 150 руб.

Паразиты рыб озера Байкал (фауна, сообщества, зоогеография, история формирования). О.Т. Русинек. ISBN 978-5-87317-371-6. 2007. 571 с., ил. + 24 с. цв. вкл. Формат 170 x 240 мм. Тв. перепл. — Цена 500 руб.

Новости систематики низших растений. Том 40. М.П. Андреев (отв. ред.). ISBN 5-87317-348-6. 2006. 339 с., ил. Формат 150 x 220 мм. Тв. перепл. — Цена 220 руб.

Состояние и проблемы продукционной гидробиологии. К 100-летию проф. Г.Г. Винберга. ISBN 5-87317-345-1. 2006. 329 с., ил., портр. Формат 150 x 220 мм. Тв. перепл. — Цена 220 руб.

Микокалициевые грибы Голарктики. А.Н. Титов. ISBN 5-87317-344-3. 2006. 296 с., ил. + 40 с. цв. вкл. Формат 170 x 240 мм. Тв. перепл. — Цена 220 руб.

Биология морских нематод. А.В. Чесунов. ISBN 5-87317-325-7. 2006. 367 с., ил. Формат 170 x 240 мм. Тв. перепл. — Цена 220 руб.

Пресноводные раковинные амебы. Ю.А. Мазей, А.Н. Цыганов. ISBN 5-87317-336-2. 2006. 300 с., ил. Формат 170 x 240 мм. Тв. перепл. — Цена 220 руб.

Позвоночные животные северо-востока центрального региона России. В.А. Зайцев. ISBN 5-87317-320-6. 2006. 513 с., ил., цв. вкл. Формат 170 x 240 мм. Тв. перепл. — Цена 300 руб.

Семейство гвоздичные (Caryophyllaceae) во флоре Кыргызстана. Г.А. Лазыков. ISBN 5-87317-319-2. 2006. 272 с., ил. Формат 170 x 240 мм. Тв. перепл. — Цена 220 руб.

Новости систематики высших растений. Том 38. Т.В. Егорова (отв. ред.). ISSN 0568-5443. 2006. 377 с. Формат 148 x 213 мм. Тв. перепл. — Цена 220 руб.

Адаптации хальцидоидных наездников к паразитированию на ложнощитовках в условиях различных широт. Е.С. Сугоняев, Н.Д. Войнович. ISBN 5-87317-290-0. 2006. 263 с. Формат 170 x 240 мм. Тв. перепл. — Цена 220 руб.

Гепатоидные кожные железы млекопитающих. С.А. Шабаташ, О.Ф. Чернова. ISBN 5-87317-316-8. 2006. 217 с. Формат 170 x 240 мм. Тв. перепл. — Цена 220 руб.

Эволюция биосферы и биоразнообразия. К 70-летию А.Ю. Розанова. С.В. Рожнов (отв. ред.). ISBN 5-87317-299-4. 2006. 600 с. с портр. Формат 170 x 240 мм. Тв. перепл. — Цена 400 руб.

Флора субарктических гор Евразии и высотное распределение её видов. В.Б. Куваев. ISBN 5-87317-281-1. 2006. 568 с., ч/б вкл. Формат 170 x 245 мм. Тв. перепл. — Цена 400 руб.

Пластинчатоусые жуки подсемейства Scarabaeinae фауны России и сопредельных стран. О.Н. Кабаков. ISBN 5-87317-276-5. 2006. 374 с., цв. вкл. Формат 170 x 240 мм. Тв. перепл. — Цена 400 руб.

Атлас-определитель усонюгих раков (Cirripedia Thoracica) надсемейства Chthamaloidea Мирового океана. О.П. Полтаруха. ISBN 5-87317-278-1. 2006. 198 с. Формат 170 x 240 мм. Тв. перепл. — Цена 200 руб.

Растения Центральной Азии. Вып.15. В.И. Грубов (отв. ред.). ISBN 5-87317-247-1. 2006. 143 с. Формат 164 x 238 мм. В обл. — Цена 150 руб.

Млекопитающие Вьетнама. Г.В. Кузнецов. ISBN 5-87317-280-3. 2006. 420 с. Формат 170 x 240 мм. Тв. перепл. — Цена 400 руб.

Нематоды надсемейства Drilonematoidea – паразиты дождевых червей. С.Э. Спиридонов, Е.С. Иванова. ISBN 5-87317-188-2. 2005. 296 с. Формат 170 x 240 мм. Тв. перепл. — Цена 220 руб.

Травы на градиенте влажности почвы. С.Н. Шереметьев. ISBN 5-87317-244-7. 2005. 271 с. Формат 170 x 240 мм. Тв. перепл. — Цена 220 руб.

Бделлоидные коловратки фауны России. Л.А. Кутикова. (Труды Зоологического института РАН, т.305). ISBN 5-87317-246-3. 2005. 315 с. Формат 170 x 240 мм. Тв. перепл. — Цена 220 руб.

Кариотипы паразитических перепончатокрылых. В.Е. Гохман. ISBN 5-87317-242-0. 2005. 185 с., бум. офсетн. и мелов. Формат 150 x 220 мм. Тв. перепл. — Цена 120 руб.

Ископаемые цветковые растения. Том 4. Nystaginaceae – Salicaceae. Л.Ю. Буданцев (ред.). ISBN 5-87317-224-2. 2005. 466 с., бум. офсетн. и мелов. Формат 228 x 295 мм. Тв. перепл. — Цена 600 руб.

Китайская восковая пчела на Дальнем Востоке России. В.Н. Кузнецов. ISBN 5-87317-240-4. 2005. 111 с., бум. мелов., цв. фото. Формат 148 x 215 мм. В обл. — Цена 100 руб.

Лишайники – индикаторы радиоактивного загрязнения. Л.Г. Бязров. ISBN 5-87317-223-4. 2005. 476 с. Формат 150 x 220 мм. Тв. перепл. — Цена 220 руб.

Полорогие А.А. Данилкин. (серия «Млекопитающие России и сопредельных регионов»). ISBN 5-87317-231-5. 2005. 550 с., цв. вкл. Формат 170 x 240 мм. Тв. перепл. — Цена 400 руб.

Земноводные российского Дальнего Востока. С.Л. Кузьмин, И.В. Маслова. ISBN 5-87317-222-6. 2005. 434 с., цв. вкл. Формат 170 x 240 мм. Тв. перепл. — Цена 300 руб.

Введение в современную филогенетику. И.Я. Павлинов. ISBN 5-87317-225-0. 2005. 391 с. Формат 148 x 220 мм. Тв. перепл. — Цена 220 руб.

Трансформационная типологическая систематика. Б.П. Захаров. ISBN 5-87317-217-X. 2005. 164 с. Формат 145 x 210 мм. В обл. — Цена 100 руб.

Биология возбудителя описторхоза. С.А. Беэр. ISBN 5-87317-204-8. 2005. 336 с. Формат 170 x 240 мм. Тв. перепл. — Цена 220 руб.

Ветвистоусые ракообразные отряда Stenopoda мировой фауны (морфология, систематика, экология, зоогеография). Н.М. Коровчинский. ISBN 5-87317-188-2. 2004. 410 с. Формат 170 x 240 мм. Тв. перепл. — Цена 300 руб.

Атлас волос млекопитающих. Тонкая структура остевых волос и игл в сканирующем электронном микроскопе. О.Ф. Чернова, Т.Н. Целикова. ISBN 5-87317-190-4. 2004. 429 с., бум. мелов. Формат 170 x 240 мм. Тв. перепл. — Цена 400 руб.

Почвы, биогеохимические циклы и биосфера. Развитие идей Виктора Абрамовича Ковды. К 100-летию со дня рождения. Н.Ф. Глазовский (отв. ред.). ISBN 5-87317-192-0. 2004. xii + 403 с. с портр. и ч/б фото. Формат 170 x 240 мм. Тв. перепл. — Цена 300 руб.

Зоогенная дефолиация и лесное сообщество. Е.Н. Иерусалимов. ISBN 5-87317-157-2. 2004. 263 с. Формат 148 x 213 мм. Тв. перепл. — Цена 150 руб.

Морфогенез и эволюция. В.Г. Черданцев. ISBN 5-87317-127-0. 2003. 360 с. Формат 145 x 205 мм. Тв. перепл. — Цена 200 руб.

Головохоботные черви (Cephalorhyncha) Мирового Океана (Определитель морской фауны). А.В. Адрианов, В.В. Малахов. ISBN 5-87317-067-3. 1999. 328 с., бум. мелов. Формат 205 x 285 мм. В обл. — Цена 220 руб.
Планируется: И. Хански. Сжимающийся мир: экологические последствия утраты местообитаний (пер. с англ.). — Ю.М. Зайцев, Л.Н. Медведев. Личинки жуков-листоедов России. — Животные глинистой полупустыни Заволжья (конспекты фаун и экологические характеристики) (в печати). — Г.А. Колбасов. Acrothoracisa – сверлящие ракообразные. — Н.И. Суменкова и др. Каталог типовых экземпляров нематод и акантоцефал Гельминтологического музея РАН (в печати). — В.Б. Семёнов. Аннотированный список жесткокрылых насекомых Центральной Мещеры. — В.Ф. Малышева, Е.Ф. Малышева. Высшие базидиомицеты лесных и луговых систем Жигулей (в печати).

ГЕОГРАФИЯ, ПУТЕШЕСТВИЯ

Опустынивание засушливых земель России: новые аспекты анализа, результаты, проблемы. В.М. Котляков (отв. ред.). ISBN 978-5-87317-552-9. 2009. 298 с., 2 с. цв. вкл. Формат 145 x 220 мм. Тв. перепл. — Цена 300 руб.

Возвращение в Сары-Челек (записки геоботаника). М.А. Черемных. ISBN 978-5-87317-467-6. 2008. 281 с, вкл. Формат 143 x 207 мм. В обл. — Цена 180 руб.

Оценка воздействия на окружающую среду и российская общественность 1979-2002 годы. А.В. Дроздов (отв. ред.). ISBN 5-87317-323-0. 2006. 427 с. Формат 170 x 240 мм. Тв. перепл. — Цена 280 руб.

Избранные труды. Том 1. Геохимические потоки в биосфере. Н.Ф. Глазовский. ISBN 5-87317-324-0. 2006. 535 с. с портр. Формат 170 x 240 мм. Тв. перепл. — Цена 300 руб.

Под открытым небом. Б.Б. Родоман. 2-е изд. ISBN 5-87317-330-3. 2006. 182 с. Формат 140 x 210 мм. В обл. — Цена 100 руб.

Ландшафтное планирование с элементами инженерной биологии. Учебное пособие. А.В. Дроздов (ред.). ISBN 5-87317-310-9. 2006. 239 с., цв. вкл. Формат 150 x 225 мм. Тв. перепл. — Цена 150 руб.

Мэтры глубин: Человек познаёт глубины Океана. Л.И. Москалев. ISBN 5-87317-267-6. 2005. 249 с. Формат 164 x 240 мм. В обл. — Цена 120 руб.

Многоликая география. Развитие идей Иннокентия Петровича Герасимова (к 100-летию со дня рождения). Н.Ф. Глазовский (ред.). ISBN 5-87317-256-0. 2005. 357 с. Формат 170 x 240 мм. Тв. перепл. — Цена 200 руб.

Устойчивое развитие сельского хозяйства и сельских территорий. Зарубежный опыт и проблемы России. Н.Ф. Глазовский (ред.). ISBN 5-87317-226-9. 2005. 615 с. Формат 167 x 238 мм. Тв. перепл. — Цена 300 руб.

В тростниках Прибалхашья (Жизнь и приключения ссыльного натуралиста 1941–1946 гг.). Б.К. Штегман. ISBN 5-87317-154-8. 2004. 208 с. с портр. Формат 140 x 203 мм. — Цена 100 руб.

Пятеро на Рио-Парагвай. Документальная повесть. В.Н. Танасийчук. ISBN 5-87317-139-4. 2003. 253 с. + ч/б фото. Формат 143 x 213 мм. В обл. — Цена 100 руб.

ИСТОРИЯ

Княгина Ливен. Любовь, политика, дипломатия. Н.П. Таньшина. ISBN 978-5-87317-486-7. 2009. 304 с., 24 вкл. Формат 145 x 220 мм. Тв. перепл. — Цена 300 руб.

«Свела нас Россия». Переписка К.А. Федина и И.С. Соколова-Микитова 1922-1974. И.Э. Кабанова, И.В. Ткачева (ред.). ISBN 978-5-87317-544-4. 2008. 482 с., 16 с. вкл. Тв. перепл. Формат 150 x 220 мм. — Цена 350 руб.

Происхождение и юные годы Адольфа Гитлера. В.А. Брюханов. ISBN 978-5-87317-470-6. 2008. 640 с. в тв. перепл. Формат 170 x 240 мм. — Цена 620 руб.

Русский агент во Франции. Яков Николаевич Толстой (1791-1867 гг.). П.П. Черкасов. ISBN 978-5-87317-445-4. 2008. 453 с., ил., 32 вкл. Формат 145 x 220 мм. Тв. перепл. — Цена 350 руб.

Афганистан: заложники времени. А. Грешнов. ISBN 5-87317-318-4. 2006. 181 с. в обл., ч/б фото вкл. Формат 165 x 235 мм. — Цена 150 руб.

Морфология истории: сравнительный метод и историческое развитие. Г.Ю. Любарский. ISBN 5-87317-079-7. 2000. 449 с. в тв. перепл. Формат 143 x 214 мм. — Цена 200 руб.

СЕРИЯ «МИР. ХАОС. ПОРЯДОК»

Распад государств. Л. Кор. Пер. с англ. ISBN 978-5-87317-414-0. 2007. 262 с. в тв. перепл. Формат 170 x 240 мм. — Цена 300 руб.

Финансисты, которые управляют миром. А. Костон. Пер. с фр. ISBN 978-5-87317-409-6. 2007. 290 с. в тв. перепл. Формат 170 x 240 мм. — Цена 300 руб.

Трагедия России: цареубийство 1 марта 1881 года. В.А. Брюханов. ISBN 978-5-87317-386-0. 2007. 657 с. в тв. перепл. Формат 170 x 240 мм. — Цена 500 руб.

Нервные люди (очерки об интеллигенции). А. Кустарёв. ISBN 5-87317-275-7. 2006. 374 с. в тв. перепл. Формат 170 x 240 мм. — Цена 300 руб.

Хрупкий баланс: четыре века борьбы за господство в Европе. Л. Дехийо. Пер. с англ. ISBN 5-87317-221-8. 2005. 314 с. в тв. перепл. Формат 170 x 240 мм. — Цена 300 руб.

Планируется: И. Валлерстайн. Исторический капитализм. Пер. с англ.

СЕРИЯ «СФЕРА ЕВРАЗИИ»

Советская разведка в Китае: 30-е годы XX века. В.Н. Усов. ISBN 978-5-87317-367-9. 2007. 454 с., 31 с. ч/б фото, в тв. перепл. Формат 170 x 240 мм. — Цена 350 руб.

Монгольская столица, старая и новая (и участие России в ее судьбе). И.И. Ломакина. ISBN 5-87317-302-8. 2006. 293 с., 164 ч/б и цв. фото, в тв. перепл. Формат 170 x 240 мм. — Цена 300 руб.

История в трудах ученых лам. А.С. Железняков, А.Д. Цендина (сост.). ISBN 5-87317-255-2. 2005. 275 с., в тв. перепл. Формат 170 x 240 мм. — Цена 300 руб.

Тибет и Далай-Лама. 2-е изд. П.К. Козлов. ISBN 5-87317-176-9. 2004. 137 с., 89 ил. в тексте, 45 ч/б фото, в тв. перепл. Формат 170 x 240 мм. — Цена 200 руб.

Легендарный барон: неизвестные страницы гражданской войны. С.Л. Кузьмин (сост.). ISBN 5-87317-175-0. 2004. 336 с., 13 ил. в тексте, 92 ч/б фото, в тв. перепл. Формат 170 x 240 мм. — Цена 300 руб.

Барон Унгерн в документах и мемуарах. С.Л. Кузьмин (сост.). ISBN 5-87317-164-5. 2004. 661 с. + ч/б и цв. фото, в тв. перепл. Формат 170 x 240 мм. — Цена 500 руб.

Планируется: Е.Ю. Сергеев. Военная разведка России в борьбе против Японии 1904-1905.

ПСИХОЛОГИЯ

Общая и прикладная этнопсихология. Учебное пособие. В.Н. Павленко, С.А. Таглин. Пер. с укр. ISBN 5-87317-215-3. 2005. 483 с. в тв. перепл. Формат 145 x 218 мм. — Цена 200 руб.

КУЛЬТУРОЛОГИЯ

Нашествие качеств. А. Люсый. ISBN 978-5-87317-389-1. 2008. 521 с. в тв. перепл. Формат 170 x 240 мм. — Цена 500 руб.

Планируется: А. Люсый. Поэтика предотвращения. — С.В. Лурье. Империя как судьба.

АНТРОПОСОФИЯ

Лечебная эвритмия. Р. Штейнер. Пер. с нем. ISBN 978-5-87317-455-3. 2008. 192 с. в тв. перепл. Формат 130 x 205 мм. — Цена 250 руб.

РУССКИЙ ЯЗЫК

Орфография и пунктуация. Справочник для абитуриентов, студентов, редакторов. Н.С. Валгина, В.Н. Светлышева. ISBN 978-5-87317-460-7. 2008. 353 с. Формат 145 x 220 мм. Тв. перепл. — Цена 300 руб.

Заказать эти и другие издания (медицина) изд-ва КМК можно по адресу:

123100 Москва, а/я 16 изд-во КМК, Михайлову Кириллу Глебовичу

Комп. почта: mikhailov2000@gmail.com

Интернет: http://avtor-kmk.ru (аннотации изданных книг)

Факс: (495) 629-4825

Тел. (495) 692-5894 раб.



Научное издание

ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ ДЕНДРОЛОГИИ

Материалы международной научной конференции,
посвященной 100-летию со дня рождения
член-корреспондента АН СССР П.И. Лапина
(30 июня – 2 июля 2009 г., Москва).

М.: Товарищество научных изданий КМК. 2009. 793 с.
при участии ИП Михайлова К.Г.

Верстка: Св.В. Найденко

Отпечатано в ООО “Галлея-Принт” Москва, 5-я Кабельная, 26
Подписано в печать 28.05.2009. Формат 60х90/8. Объём 100 печ.л. Бум. офсетная. Тираж 400 экз.