



ISSN 0366-502X

БЮЛЛЕТЕНЬ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Выпуск
188

НАУКА



РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ГЛАВНЫЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД им. Н. В. ЦИЦИНА

БЮЛЛЕТЕНЬ
ГЛАВНОГО
БОТАНИЧЕСКОГО
САДА

Выпуск

188



МОСКВА НАУКА 2004

УДК 58
ББК 28.5л6
Б98

Ответственный редактор
академик *Л.Н. Андреев*
Редакционная коллегия:

Ю.К. Виноградова, Б.Н. Головкин, Ю.Н. Горбунов, А.С. Демидов (зам. отв. редактора),
Е.Б. Кириченко, З.Е. Кузьмин, Л.С. Плотникова, В.Ф. Семихов, А.К. Скворцов,
О.Б. Ткаченко, Н.В. Трулевич, В.Г. Шатко (отв. секретарь)

Рецензенты:

доктор биологических наук *Ю.К. Виноградова*,
кандидат биологических наук *О.И. Молканова*

Бюллетень Главного ботанического сада / Гл. ботан. сад им. Н.В. Цицина. – М.: Наука, 1948. –

ISSN 0366-502X

Вып. 188 / Отв. ред. Л.Н. Андреев. – 2004. – 190 с.; ил. ISBN 5-02-033290-9

В выпуске публикуются материалы по интродукции различных растений в Москве, Магадане, Ростове-на-Дону, Якутии, Республике Коми, Узбекистане. Помещены материалы по систематике рода кипрей в Средней Азии и Казахстане, флоре Смоленской области, Большехецирского заповедника в Хабаровском крае, по экологии пухоноса альпийского в Средней России. Подведены итоги изучения особенностей морфологии и анатомии некоторых тропических и субтропических древесных растений, орхидных, двух видов папоротника, карпологии рода *Liriodendron*, а также прорастания семян алтайских представителей лютиковых и пионовых на Украине. Изучены фракционный состав семян родов лившица и ель, активизация прорастания семян кукурузы аминокислотами. Помещена информация о международной конференции по отдаленной гибридизации растений.

Выпуск рассчитан на интродукторов, систематиков, морфологов и анатомов, физиологов и биохимиков.

По сети АК

Editor-in-Chief

L.N. Andreev, Member, Russian Academy of Sciences

Editorial Board:

Yu.K. Vinogradova, B.N. Golovkin, Yu.N. Gorbunov, A.S. Demidov (Deputy Editor-in-Chief),
Ye.B. Kirichenko, Z.E. Kuzmin, L.S. Plotnikova, V.F. Semikhov, A.K. Skvortsov, O.B. Tkachenko,
N.V. Trulevich, V.G. Shatko (Executive Secretary)

Reviewed by:

Yu.K. Vinogradova, Dr.Sc. (Biol.), *O.I. Molkanova*, Cand. Sc. (Biol.)

Bulletin of the Main Botanical Garden / Main Botanical Garden named after N.V. Tsitsin. – Moscow: Nauka, 1948. –

ISSN 0366-502X

Issue 188 / Ed. by L.N. Andreev. – 2004. – 190 p.; ill. ISBN 5-02-033290-9

The issue contains the papers on plant introduction into the area of Moscow, Magadan, Rostov-on-Don, Yakutia, Komi Republic and Uzbekistan. The materials on taxonomy of *Epilobium* species, grown in Middle Asia and Kazakstan, on Smolensk Province flora, on vascular plant flora in Bolshehekhtsir nature reserve in Khabarovsk Krai, on ecology of *Trichophorum alpinum* in Central Russia are presented. The results of studied on morphology and anatomy of some tropical and subtropical woody plants, orchids, two fern species, on carpology in the genus *Liriodendron*, and seed germination of Altai species from the families Ranunculaceae and Paeoniaceae in the Ukraine have been summed up. Composition of seed protein fractions in the genera *Larix* and *Picea*, and promoting of maize seed germination by amino acids have been investigated. The information about International Conference on plant plant remote hybridization is given.

For introducers, taxonomists, morphologists, anatomists, physiologists and biochemists.

ISBN 5-02-033290-9

© Российская академия наук и издательство «Наука», продолжающееся издание «Бюллетень Главного ботанического сада» (разработка, оформление), 1998(1948) (год основания), 2004

ИНТРОДУКЦИЯ И АККЛИМАТИЗАЦИЯ

УДК 631.529 : (571.65)

НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИНТРОДУКЦИИ РАСТЕНИЙ В МАГАДАНЕ

А.Н. Беркутенко

Не преувеличивая и не приуменьшая суровость климатических условий г. Магадана, расположенного в зоне вечной мерзлоты (в полосе так называемой островной мерзлоты) на той же параллели, что и Санкт-Петербург, даже на полградуса южнее (59°30' с.ш., 151°00' в.д.), приведу краткую характеристику климатических условий бухты Нагаева (Охотское море), на берегу которой расположен Магадан: средняя температура июля – 11,5°, января – 18,2°, среднегодовая температура – 3,8°, максимальная температура воздуха – +26°, минимальная – 43°, безморозный период – 111 дней, средняя скорость ветра – 25,2 км/ч, относительная влажность – 72%, число дней с относительной влажностью > 80% – 114,2, среднее количество осадков с апреля по октябрь – 448 мм, среднее количество туманных дней с апреля по октябрь – 69. Бухта Нагаева освобождается от льда в разное время, это может произойти и в первых числах мая с повторным возвращением в бухту разломанных кусков льда. Например, зима 2000/2001 г. характеризовалась необычно толстым слоем льда, от которого бухта очистилась только 16 мая, однако через несколько дней она опять была забита льдом, находившимся в бухте и в первых числах июня. Снег на склонах бухты Нагаева сходит полностью только к июню, иногда в начале июня. Нередки годы, когда листья на деревьях в Магадане и окрестностях не распускаются до 15 июня, хотя на склонах южной экспозиции в бухте Гертнера, расположенной в черте города, начало цветения *Pulsatilla nutalliana* (DC.) Bercht. et Presl. (syn. *P. multifida* (G. Prietz.) Juz.) и *Corydalis magadanica* Khokhr. отмечается на протяжении многих лет 9 мая.

Первый небольшой дендрарий был заложен в Магадане еще до того, как Магадан получил статус города. В 1935 г. на прилегающем к зданию краеведческого музея пустыре по инициативе директора музея А.П. Хмелинина были высажены деревья, кустарники и травянистые растения. К сожалению, не были нигде опубликованы и не сохранились сведения, откуда был взят посадочный материал и точные видовые названия. Сотрудник музея А.В. Леонова [1] в статье, посвященной 45-летию сада музея, пишет, что дендрарий, занимающий площадь 0,17 га, был заложен из растений Охотско-Колымского края и в 1993 г. насчитывал 56 видов древесных, кустарниковых и травянистых растений, из них 39 экземпляров деревьев *Larix cajanderi* Mayr, 20 — *Populus suaveolens* Fisch., 27 — *Alnus fruticosa* Rupr., 7 экземпляров *Salix schwerinii* E. Wolf; 6 — *Padus avium* Mill.,

66 – *Betula ermanii* Cham. и *B. platyphylla* Sukacz. Из инорайонных видов были выращены в 1949 г. из семян, полученных из Ботанического сада Санкт-Петербурга, сеянцы сирени (вид не указывается) и *Caragana arborescens* Lam. Сирень и сейчас произрастает возле здания бывшего краеведческого музея, цветет она периодически, по своим признакам она более всего походит на *Syringa josikaea* Jacq. Живо и единственное на территории сада музея дерево яблони, по данным А.В. Леоновой [1], это сорт «Ефремовка». Посажено оно было в 1950 г. вместе с другими не сохранившимися до нашего времени деревьями груш, слив, яблонь. 26 сентября 2000 г. я наблюдала вторичное цветение этой яблони, несмотря на неподходящие температурные условия. Цветет яблоня не каждый год, обычно в июле, плодов не завязывает. Из деревьев и кустарников на территории сада музея сохранились до настоящего времени в хорошем состоянии также *Sorbus sibirica* Hedl., *Betula platyphylla* Sukacz., *B. ermanii* Cham., *Larix cajanderi* Mayr, *Populus suaveolens* Fisch., *Caragana arborescens* Lam., *Salix bogaridensis* Trautv., *S. schwerinii* E. Wolf, *Sorbaria sorbifolia* (L.) A.Br., *Alnus fruticosa* Rupr., *Rosa amblyotis* C.A. Mey., *Spiraea beauverdiana* Schneid., *Lonicera caerulea* L., много кустов *Ribes dikuscha* Fisch. ex Turcz. вместе с культурным сортом на ее основе «Чемпион Приморья». Из травянистых растений, не свойственных природной флоре Магаданской области, следует отметить ландыш *Convallaria majalis* L., который был впервые выращен в 1949 г. из единственного корневища, полученного из Санкт-Петербургского ботанического сада одновременно с семенами караганы древовидной и сирени [2]. Этот дендрарий имеет не только эстетическое, но и историческое и научное значение и заслуживает особой охраны, особенно в связи с решением о закрытии и демонтаже старого здания краеведческого музея. 24 августа 1984 г. участок, где расположено старое здание краеведческого музея, объявлен природно-историческим памятником. Сохраняя этот дендрарий, мы можем получить ответ о продолжительности жизни интродуцированных видов растений в климатических условиях Магадана, накапливать ценные фенологические данные и сведения о биологии видов. Значение этого поставленного 69 лет назад опыта для такой науки, как интродукция растений, неопределимо.

Центральный парк г. Магадана представляет собой территорию природно-го лиственного леса в центре города, которого не коснулся во время основания Магадана топор.

Заложенный Магаданским комбинатом зеленого хозяйства рядом со зданием областного музыкально-драматического театра в 1999 г. в честь 60-летия Магадана парк не содержит экзотов и представлен *Populus suaveolens* Fisch., *Sorbus sibirica* Hedl., *Larix cajanderi* Mayr, *Salix schwerinii* E. Wolf, *S. udensis* Trautv. et Mey., *Betula ermanii* Cham., *B. platyphylla* Sukacz., *Padus avium* Mill., а из кустарников *Sorbaria sorbifolia* (L.) A.Br., *Salix krylovii* E. Wolf, *Alnus fruticosa* Rupr., *Betula middendorffii* Trautv. et Mey., *Spiraea beauverdiana* Schneid., *Ledum decumbens* (Alt.) Lodd. ex Steud. Выпад деревьев, несмотря на то что деревья были посажены довольно крупные, небольшой, так как посадочный материал был взят из природы с большими комьями земли. Неудачным решением было посадить взрослое большое дерево *Chosenia arbutifolia* (Pall.) A. Skvorts., которое требует особых условий дренажа. В первый же год оно засохло.

На улице Гагарина, кроме привычных глазу лиственниц и берез, можно встретить два дерева *Padus maackii* (Rupr.) Kom., природный ареал которой приходится на Приморье и Приамурье, но эта с бронзовым оттенком ствола черемуха широко используется для озеленения в городах России и за рубежом. В Магадане деревья черемухи Маака не цветут, но довольно крупные и противостоят сильной загазованности и запыленности на этой оживленной улице уже много

лет. Происхождение их и время посадки выяснить не удалось. На перекрестках улиц Карла Маркса и Ленина растут большие деревья черемухи обыкновенной. Много в посадках деревьев на улицах Магадана тополей *Populus suaveolens* Fisch, на улице Карла Маркса есть аллея из *Sorbus sibirica* Hedl. Не единичны в посадках в ближайших окрестностях города *Pinus sylvestris* L., *Picea obovata* Ledeb., *Picea ajanensis* (Lindl. et Gord.) Fisch. ex Carr., *Malus* sp. На улице Ленина близ политехникума хорошо растут высокие деревья *Salix rorida* Laksch., общим обликом очень напоминающие чозению. Наиболее обычными на улицах Магадана являются лиственницы, береза каменная и плосколистная и ольха кустарная, самый неприхотливый и устойчивый к загазованности и запыленности кустарник. Из кустарников также довольно часто можно встретить *Sorbaria sorbifolia* (L.) A.Br. Много используется в озеленении высоких ив – *Salix schwerinii* E. Wolf, *S. udensis* Trautv. et Mey., *S. bogaridensis* Trautv., *S. bebbiana* Sarg., а также вид кустарниковой рябины – *Sorbus sambucifolia* Cham. et Schlecht. На клумбах работники комбината зеленого хозяйства высаживают только однолетники или двулетники, которые без укрытия ведут себя как однолетние культуры: бархатцы, настурции, маргаритки, анютины глазки, календула, алиссум, львиный зев, годеция, однолетние георгины, астры, мезембриантемум. Приведенный выше обзор в основном исчерпывает список видов, используемых в озеленении г. Магадана.

В 2003 г. снег выпал в Магадане 7 января, за более чем 40-летний период такая бесснежная зима, когда морозы достигали -20° и ниже (19 декабря 2002 г. было $-26,1^{\circ}$), а снега до 7 января совсем не было, наблюдалась впервые. Природа будто сама поставила эксперимент на зимостойкость растений.

На дачных участках в Магадане и пригородах вымерзла земляника, плохо перенесли зиму многие другие плодово-ягодные культуры. А как же отразилась такая необычная зима на растениях природной флоры в культуре? Далее наше сообщение содержит некоторые наблюдения о том, насколько устойчивыми оказались к условиям суровой необычной зимы 2002/2003 г. растения природной флоры, произрастающие на экспериментальном участке в бухте Нагаева и на территории, прилегающей к Институту биологических проблем Севера ДВО РАН, расположенном в 700 м от берега моря. Эксперимент по интродукции растений природной флоры Магаданской области и некоторых территорий Дальнего Востока России и Сибири был начат в мае 2000 г. [3]. Зима 2000/2001 г. не была аномально суровой, но довольно малоснежной, однако под защитой забора снега было в достатке для сохранения растений от вымерзания. Снег стаял только в последних числах мая – первых числах июня, поскольку весна была очень поздняя. 10 июня 2001 г. нами был отмечен факт успешной перезимовки 146 видов растений [3], из них 9 были привезены с Камчатки, 11 с Сахалина, 7 из Приморья, остальные из Магаданской области. В июне 2001 г. коллекция пополнилась 4 видами из Приморья, 26 видами из Магаданской области и 2 видами с Урала. В 2002 г. были привезены растения с Урала, Байкала и Камчатки, инвентаризацию которых было решено провести после перезимовки.

Далее мы приводим данные о перезимовавших растениях по наблюдениям 2003 г.

Corydalis magadanica Khokhr. Мы онасалась, что ее клубни померзнут, но этот эндемичный для североохотского побережья вид оказался очень устойчивым к бесснежной зиме. Это ранневесеннее растение обильно цвело и хорошо плодоносило. Перспективное для введения в культуру высокодекоративное растение, не требующее особых агротехнических приемов культивирования [4]. *C. arctica* M. Pop. Этот клубневой вид хохлатки также хорошо перенес превратности зимы 2002/2003 г., растения цвели и плодоносили.

C. gorodkovii Karav. – произрастает в природе в довольно специфических условиях – на осыпавшемся щебне в горах. Хохлатка Городкова на участке в бухте Нагаева вегетировала, не образуя цветков и плодов, может быть, потому что принесенные из природы летом 2002 г. клубни были небольших размеров, однако они, как и у других видов хохлаток, оказались зимостойкими.

Pulsatilla nuttalliana (DC.) Bercht. et Presl. и *P. ajanensis* Regel et Tiling. Растения перезимовали, но цветение и плодоношение были слабыми. В культуре чувствуют себя хуже, чем в природе. На цветении и плодоношении природных популяций аномалии зимы не сказались. Третий вид – *P. magadanensis* Khokhr. et Worosch. – очень трудно поддается культивированию, в Нагаево произошел полный выпад этих растений еще до суровой зимы 2002/2003 г. Предпринята в 2003 г. новая попытка введения в культуру этого эндемичного вида на хорошо дренированном склоне возле института.

Anemone sibirica L., *A. dichotoma* L. и *Trollius membranostylis* Hult. цвели и плодоносили так, будто и не было обнаженной до 7 января скованной морозом земли.

Myosotis suaveolens Waldst. et Kit. на территории возле института давали аспект небесно-голубого цвета. Семена завязались и созрели.

Draba ussuriensis Pohle. Белая кипень цветков этого вида конкурировала с красотой незабудок, создавая прекрасную композицию для альпийской горки у института. Семян образовал так же много, как и после обычных зим. Если незабудки широко культивируются дачниками, то несложные в агротехнике крупка уссурийская, ветреницы и купальницы еще не нашли своего достойного места в озеленении.

Primula cuneifolia Ledeb. – раннецветущий высокодекоративный вид. Приживаемость растений высокая, бесснежная зима не отразилась на семенной продуктивности. Заслуживает более широкого введения в культуру. *P. farinosa* L. не перезимовала, произошел полный выпад.

Dicentra peregrina (J. Rudolph) Makino – наиболее высоко декоративный вид флоры Магаданской области, по шкале декоративности наибольшим баллом могут быть оценены и розовые цветки и сизые листья, однако в культуре это растение малоустойчиво, происходит значительный выпад не только после суровых зим. Цветение и плодоношение после зимы 2002/2003 г. были слабыми.

Итак, большинство весенних растений, происходящих из Магаданской области, успешно перезимовали. Далее приводим обзор летнецветущих растений.

Potentilla stolonifera Lehm.ex Ledeb. Растения не только перезимовали, но цвели, плодоносили и произвели большое количество укореняющихся подобно земляничным «усов». Растение с успехом может быть рекомендовано для альпийских горок. В нашем эксперименте разрастание этого вида приходится ограничивать. Прекрасно себя чувствовали *Potentilla fragiformis* Willd. ex Schlecht, *P. rupifraga* Khokhr.

P. nivea L., *P. arenosa* (Turcz.) Juz., *P. stipularis* L. цвели и плодоносили, но не разрастались. *Artemisia arctica* Less. цвела и плодоносила, обнаруживая тенденции к экспансии. В отличие от нее высокодекоративная подушковидной формы *A. lagopus* Fisch. ex Bess. чувствовала себя после обсуждаемой зимы не везде одинаково: возле института на склоне растения выглядели хорошо, обильно цвели и плодоносили, в Нагаево наблюдался значительный выпад. *A. tilesii* Ledeb. в культуре ведет себя как сорняк и несмотря на декоративную в начале вегетации листву, ее не следует рекомендовать для озеленения еще и по причине оголяющихся во время цветения некрасивых стеблей. На растениях суровая зима никак не отразилась, как и на *A. stolonifera* (Maxim.) Kom., *A. borealis* Pall., *A. glomerata* Ledeb. Континентальный вид *A. kruhsiana* Bess. возле института вегетировал на каменном склоне.

Adoxa moschatellina L. – нежное тенелюбивое растение, посаженное в глубокую тень в Нагаево, к нашему удивлению, сильно разрослось и стало теснить другие растения. Менее агрессивной она была на территории возле института. Растения цвели и плодоносили.

Несложны в культивировании и высокоустойчивы к превратностям зимовок очитки – *Sedum cyaneum* Rud., *S. telephium* L. и *Rhodiola stephanii* (Cham.) Trautv. et Mey., *Rhodiola atropurpurea* (Turcz.) Trautv. et Mey. Растения цвели и плодоносили.

Обильный самосев наблюдался у *Papaver nudicaule* L. и *Draba cana* Rydb. Высокоустойчивы в культуре *Aruncus dioicus* (Malt.) Fern., *Veratrum oxysepalum* Turcz., *Astragalus alpinus* L., *Iris setosa* Pall. ex Link, *Viola biflora* L., *V. epipsiloides* A. et D. Love, *Lathyrus japonicus* Willd., *Saxifraga nelsoniana* D. Don, *S. nudicaulis* D. Don, *Mertensia pubescens* (Roem. et Schult.) DC., *Arctanthemum arcticum* (L.) Tzvel, *Moehringia lateriflora* (L.) Fenzl., *Chrysosplenium tetrandrum* (Lund ex Malmgr.) Th. Fries, *Polemonium acutiflorum* Willd. ex Roem. et Schult., *P. boreale* Adams, *Fritillaria camtschaticensis* (L.) Ker.-Gawl., *Campanula rotundifolia* L., *Aconitum ajanense* Sternb., *A. delphinifolium* DC., *Thalictrum contortum* L., *Geranium erianthum* DC., *Allium strictum* Schrad. *Lychnis ajanensis* (Regel et. Til.) Regel, *Tofieldia coccinea* Richards., *Gypsophila violacea* (Ledeb.) Fenzl, *Scorzonera radiata* Fisch. ex Ledeb., *Dianthus repens* Willd., *Senecio lenensis* Schischk., *Oxytropis maydelliana* Trautv., *Claytonia sarmentosa* C.A. Mey., *Comarum palustre* L., *Antennaria dioiciformis* Kot., *Silene repens* Part., *Ligusticum scoticum* L., *Angelica saxatilis* Turcz. ex Ledeb., *Galium boreale* L., *Leontopodium stellatum* Khokhr., *Astragalus schelichovii* Turcz., *Stellaria ruscifolia* Pall. ex Schlecht., *Patrinia sibirica* (L.) Juss., *Anemone richardsonii* Hook., *Silene stenophylla* Ledeb., *Pedicularis resupinata* L., *Ranunculus turneri* Greene., *Solidago spiraeifolia* Fisch. ex Herd., *Astrocodon expansus* (J. Rudolph) Fed., *Polygonum viviparum* L., *Bupleurum ajanense* (Regel) Krasnob. ex Yamazaki, *Senecio atropurpureus* (Ledeb.) B. Fedtsch., *Minuartia sibirica* (Regel et Til.) N.S. Pavlova, *Petasites glacialis* (Ledeb.) Polun, *Chamerion latifolium* (L.) Holub. Все эти виды, несмотря на отсутствие снега до 7 января, цвели и плодоносили, а *Caalia hastata* L., *Senecio pseudarnica* Less., *Maianthemum bifolium* (L.) F.W. Schmidt обнаруживали черты агрессии, размножаясь активно с помощью корневищ. Менее устойчивой в культуре оказалась эндемичная для Охотского побережья *Saxifraga derbekii* Sipl., у которой было очень слабое цветение, наблюдалось отмирание дернины. Не цвели *Comarum palustre* L., *Scorzonera radiata* Fisch. ex Ledeb., Успешно перезимовали в культуре папоротники *Dryopteris dilatata* (Hoffm.) A. Gray, *Bortyichium boreale* Milde, *Woodsia ilvensis* (L.) R.Br. Не цвели, но вегетировали *Phlojodicarpus villosus* Turcz. ex Ledeb., *Novosieversia glacialis* (Adams) F. Bolle, *Dracocephalum palmatum* Steph., *Eremogone capillaris* (Poir) Fenzl.

Из древесных растений успешно перезимовали *Alnus fruticosa* Rupr., *Padus avium* Mill, *Pinus pumila* (Pall.) Regel, *Rhododendron kamtschaticum* Pall., *Rh. atereum* Georgi, *Rh. parvifolium* Adams, *Chosenia arbutifolia* (Pall.) A. Skvorts., *Spiraea salicifolia* L., *S. beauverdiana* Schneid., *Betula ermanii* Cham., *Salix magadaneng* Nedoluzhko, *S. saxatilis* Turcz. ex Ledeb., *S. arctica* Pall., *S. schwerinii* E. Wolf, *Ribes triste* Pall., *Rubus sachalinensis* Levl., *Vaccinium uliginosum* L., *Vaccinium vitis-idaea* L., *Arctous alpina* (L.) Niedunzu, *Chamaepericlymenum suecicum* (L.) Aschers. et Graebn., *Lonicera caerulea* L., *Atragene ochotensis* Pall. (последний вид зацвел на третий год после посадки в 2003 г.). Плохо чувствуют себя в культуре безотносительно к условиям зимовок представители вересковых – *Phyllodoce caerulea* (L.) Bab., *Loiseleuria procumbens* (L.) Desv., *Cassiope ericoides* (Pall.) D. Don, *Andromeda polyfolia* L., *Ledum decumbens* (Alt.) Lodd. ex Steud., а также *Diapensia*

obovata (Fr. Schmidt) Nakai, *Empetrum nigrym* L., *Linnaea borealis* L., *Orostachys spinosa* (L.) C.A. Mey.

Весь перечисленный выше обзор дан для растений, материал по которым происходит из Магаданской области. Далее приводим результаты интродукции растений, материал по которым был взят из других регионов Дальнего Востока и Сибири.

Pennellianthus frutescens (Lamb.) Crosswhite. Растения были привезены в 2000 г. с вулкана Авачинского с Камчатки, где растение обычно на шлаковых полях в альпийском поясе. Этот вид произрастает и в Магаданской области, но в труднодоступных местах – о. Завьялова, гольцы п-ва Кони. Зацвел на третий год культивирования в 2003 г. и дал семена.

Quercus mongolica Fisch. ex Ledeb. выращивали из желудей, собранных в Приморье и посаженных в грунт в Нагаево в 2000 г. Давал небольшой прирост, листья развивались поздно. После зимы 2002/2003 г. произошел выпад.

Bergenia crassifolia (L.) Fritsch. Корневища были привезены с Байкала и посажены в 2002 г. Растения пережили зиму, не цвели, но вегетировали, причем под тенью других растений на альпийской горке у института растения образовали много листьев по сравнению с открытым местом в Нагаево.

Artemisia stelleriana Bess. впервые была посажена в 2002 г. Привезено с Камчатки, где оно обитает только в супралиторальной зоне, за пределами этой зоны нам не удавалось его находить. Растение очень красиво благодаря своим пепельным стеблям и листьям. Оказалось, что в наших условиях растение не только прижилось, но и обнаружило очень активный рост, обильно цветет и плодоносит. Может быть рекомендовано для задернения склонов. Виденные мной экземпляры *A. stelleriana* в ботаническом саду Кубанского государственного университета в г. Краснодаре уступали по своим размерам растениям, выращенным нами.

Plagiogerma dubia Maxim. (*Jeffersonia dubia* (Maxim.) Benth. et Hook. Растение из Приморья, в наших условиях с 2000 г. только вегетирует.

Hylomecon vernalis Maxim. В наших условиях это растение, привезенное из Приморья в 2000 г., только вегетирует.

Anemone udensis Trautv. et Mey. Этот вид из Приморья (2000 г.) в наших условиях зацвел в 2003 г.

Daphne kamtschatica Maxim., *Daphne yezoensis* Maxim. С Камчатки и Сахалина соответственно эти кустарники в Нагаево чувствуют себя плохо, не цветут, листьев мало, по-видимому, произойдет выпад из культуры.

Philadelphus tenuifolius Rupr. ex Maxim., Растения из Приморья (2000 г.), в наших условиях имеют небольшие размеры, только вегетируют.

Platanthera sachalinensis Fr. Schmidt. Растения были привезены с Сахалина в 2000 г., цвели, но не вынесли зимовки 2002/2003 г.

Gentiana algida Pall. Растения с Авачинского вулкана были посажены в 2000 г., зацвели и дали семена в 2003 г.

Salix tschuktschorum A. Skvoits. Растения с Авачинского вулкана были посажены в 2000 г., вегетируют, разрослись.

Convallaria keiskei Miq. Корневище с Камчатки привезено в 2002 г., зацвел в 2003 г., растение маленьких размеров.

Clintonia udensis Trautv. et Mey. Растения с Сахалина, вегетировали 2 года, погибли после суровой зимы 2002/2003 г.

Asyneuma japonicum (Miq.) Brigue. Растение привезено из Приморья в 2000 г., вегетирует.

Artemisia glomerata Ledeb. Растения с Камчатки посажены в 2000 г., зацвели и дали семена в 2003 г.

Hemerocallis esculenta Koidz. Растения привезены в 2000 г. с Сахалина, вегетировали, выпад после суровой зимовки 2002/2003 г.

Filipendula kamtschatica (Pall.) Maxim. В 2000 г. посажено корневище с Сахалина. Вегетировало растение 2 года, в 2003 г. не взшло.

Paeonia lactiflora Pall. Из Приморья в 2000 г. было посажено, вегетировало, в 2003 г. произошел выпад.

Viola variegata Fisch. ex Link. Этот впервые обнаруженный на Сахалине вид был посажен в 2000 г., цвел и давал семена в 2002 г., в 2003 г. произошел выпад из-за суровой зимы.

Gagea sp. Был привезен случайно вместе с другими растениями из Приморья в 2000 г. Цветет каждый год.

Bryanthus gmelinii D. Don. Неоднократные попытки интродуцировать это вересковое с Авачинского вулкана не дают положительных результатов.

Lilium pensylvanicum Ker-Gawl., (*L. dauricum* Ker-Gawl.). Луковицы с Камчатки посажены в 2000 г., растение цветет, но семян не образует.

Lilium distichum Nakai. Луковицы привезены из Приморья в 2002 г., только вегетирует.

Zygadenus sibiricus (L.) A. Gray. Луковицы с Урала, вегетировал в 2002 г., в 2003 г. выпал.

Cacalia auriculata DC. С Камчатки привезена в 2002 г., только вегетирует.

Schivereckia hyperborea L. – Выращена из семян, привезенных с Урала в 2001 г., посажена рассадой, цветет и плодоносит.

Allium victorialis L. Растения привезены с Камчатки в 2002 г., посажены, цветут и плодоносят возле института, в Нагаево произошел выпад.

Trillium camtschaticense Ker-Gawl. Растение с Камчатки (2000 г.), только вегетирует.

Cypripedium macranthon Sw. Как ни странно, это растение с Байкала пережило зиму 2002/2003 г., хотя и не цвело, а только произвело довольно мощные хорошо облиственные стебли.

Asarum ziboldii Miq. Растения из Приморья (2002 г.), только вегетируют.

Trollius riederianus Fisch. et C.A. Mey. Растения с Камчатки (2003 г.), только вегетируют.

Streptopus amplexicaulis (L.) DC. Растения с Камчатки (2002 г.), только вегетируют.

Aegopodium alpestre Ledeb. Растения из Приморья (2002 г.), только вегетируют.

Rhododendron mucronulatum Turcz. Растение из Приморья (2001 г.), только вегетирует.

Hemerocallis minor Mill. Растения с Байкала (2002 г.), вегетируют.

Polygonatum officinale All. Растения с Байкала (2002 г.), вегетируют.

Aquilegia sibirica Lam. Растения с Байкала (2002 г.), вегетируют.

Castilleja pallida (L.) Spreng. Растения с Авачинского вулкана (2002 г.). Растения цветут, но семена образуют плохо.

Salix arctica Pall. ssp. *crassijulis* (Trautv.) A. Skvorts. Растения с Авачинского вулкана (2000 г.), цветут, семяношение слабое. На территории близ института были выращены из семян, привезенных из Китая в 2001 г.

Dracocephalum rupestre. Только вегетирует.

Leontopodium sp. Вегетирует.

Как известно, при попадании в культуру одни виды начинают сильно разрастаться, дают большую массу надземных и подземных органов, другие, наоборот, имеют угнетенный вид.

Большинство местных видов, произрастающих в природной флоре в Магаданской области, а также на Камчатке, чувствуют себя в культуре хорошо. Этого нельзя сказать о растениях из Приморья и Сахалина, которые в наших условиях при культивировании отличаются небольшими размерами, замедлением или отсутствием репродуктивной фазы. Однако необычная зима 2002/2003 г. показала, что экстремальные условия может пережить не только большинство аборигенных видов местной флоры, но и инорайонные имеют свой “запас прочности”.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Леонова А.В.* Ботанический сад музея // Краевед. зап. Магадан, 1993. Вып. 19. С. 210–216.
2. Музейный сад / Сост. А.В. Леонова. Магадан, 1988. 6 с.
3. *Беркутенко А.Н., Полежаева М.А., Михайлов А.Н.* Об интродукционном опыте в Магадане // Флора и климатические условия Северной Пацифики. Магадан, 2001. С. 208–216.
4. *Berkutenko A., Lumsden H.* *Corydalis magadanica* in the Russian Far East and under cultivation // *Herbertia*. 2000. Vol. 55. P. 144–150.

Институт биологических проблем Севера ДВО РАН, Магадан

Поступила в редакцию 10.01.2004 г.

SUMMARY

Berkutenko A.N. Some results of plant introduction into the area of Magadan

Systematic research work on plant introduction has been carried out in Magadan since 1935, when the first Arboretum was established. Survey of amenity trees and shrubs, grown in the parks, streets and suburbs, furnished data on plant winter hardiness, especially in snowless winters. The review of steady and declined plant species is presented. Information about plants, introduced again since 2000, is given.

УДК 631.529:582.632.2(47+57-25)

КАШТАН ЗУБЧАТЫЙ (*CASTANEA DENTATA* [MARSH.] BORKH.) В МОСКВЕ

А.К. Скворцов

Каких-либо сведений о культивировании этого вида в Москве или в ближних районах я найти не смог. В “Деревьях и кустарниках СССР” С.Я. Соколов [1. С. 415] сообщает, что *Castanea dentata* “в СССР в культуре встречается редко. Успешно растет в Мценском районе Орловской обл.; в Ленинграде в парке Лесотехнической академии было дерево 30 лет, высотой 8 м, но в зиму 1939/1940 г. оно было убито морозом”. Насчет Мценского района ни конкретное место произрастания, ни источник сведений не сообщаются.

По словам А. Редера, написанным еще в первой половине XX в., *C. dentata* – это “дерево выс. до 30 м. Распространен от юга штата Мен до штатов Мичиган, Миссури и Алабама. Культивируется с 1880 г. Зона IV...

Разводится во многих разновидностях ради крупных съедобных орехов..., так же как декоративное дерево с крупными красивыми листьями и привлекательными мужскими сережками. Древесина очень устойчива в почве” [2. Р. 150].

В 1976 г. состоялась первая поездка в США советско-американской экспедиции, в которой и мне довелось принять участие. За 3 недели мы посетили целый ряд интересных мест северо-восточной части страны. В штате Вирджиния мы видели сохраняемую как исторический памятник сельскую усадьбу XIX в. с постройками из стволов каштана и с изгородями из огромных расколотых вдоль древесных плах – тоже из каштана. В одном месте нам показали порослевой экземпляр каштана. Но ни одного взрослого плодоносящего дерева за всю поездку наши американские коллеги нам показать не смогли. Вместо этого они рассказали нам грустную историю: до 1930 г. *C. dentata* был одним из наиболее важных доминантных древесных пород востока Северной Америки, но после 1930 г. большинство популяций было почти уничтожено занесенным в Америку грибом *Cryphonectria parasitica*. Хотя каштаны еще существуют во многих местах, растения эти в большинстве порослевого происхождения, очень редко дают жизнеспособные семена. Практически все известные природные популяции *C. dentata* заражены этим грибом.

Такова ситуация и сейчас [3]. За более чем полвека победить паразитирующий грибок не удалось. Теперь в США культивируются иноземные каштаны, особенно устойчивый к грибку китайский вид *Castanea mollissima* Blume. Как сообщает С.Я. Соколов [1], паразитический грибок был занесен еще в 80–90-е годы XIX в. именно с культурой *C. mollissima*.

В первых числах июля 1986 г. в составе экспедиции ГБС мне удалось посетить г. Мичуринск, а там целый ряд учреждений, связанных с именем И.В. Мичурина: это вуз, НИИ, отдельная исследовательская лаборатория и, наконец, усадьба-музей. Основная цель нашего визита была найти какие-нибудь свидетельства о происхождении культурной черноплодной рябины, только что описанной нами как особый вид – арония Мичурина [4]. Но никто ничего конкретного сообщить нам не мог. Сад в усадьбе И.В. Мичурина также произвел посредственное впечатление; в частности, особенно интересные для нас грецкие орехи и абрикосы выглядели не лучше, чем в ГБС в Москве.

Получалось, что визит в Мичуринск ощутимых результатов не дал. Но когда мы были уже на выходе из сада, около самой калитки я заметил группу настоящих каштанов хорошей, вполне здоровой внешности, высотой примерно метров 6 и в диаметре стволов 15–18 см. Они были усеяны готовыми распуститься мужскими сережками. Эти деревья упоминаются С.Я. Соколовым как *C. sativa*. Но в силу своей неправдоподобности это сообщение осталось практически без внимания дендрологов. На самом деле эти деревья – *C. dentata*, и их успешное существование в Мичуринске естественно породило желание вырастить *C. dentata* в Москве.

Благодаря любезному посредничеству А.А. Попова, осенью 1988 г. удалось получить из Мичуринска около 25 зрелых орехов, которые я сразу же, 5 октября, посеял в ГБС на двух разных питомниках, прикрыв посевы лапником. В конце мая–начале июня 1989 г. появились 7 всходов. В дальнейшие годы сеянцы быстро росли, зиму переносили в общем довольно хорошо, хотя верхушечные почки побегов часто обмерзали. Листву распускали в первой половине мая, сбрасывали в середине-конце октября, листва при этом бледнела и желтела, но ярких красок не давала.

В Мичуринске в 1989 г. плодоношения каштана не было, а затем контакты оборвались, и теперешняя судьба каштана в Мичуринске мне неизвестна.

Еще совсем молодые 4–5-летние деревца заинтриговывали своим видом посетителей, так что я из осторожности даже своим сотрудникам говорил, что это какой-то вид дуба. Благодаря такой предосторожности было похищено только 4 экземпляра, а 3 все-таки остались, с 8 лет они начали давать мужские сережки, а в 2003 г. два деревца образовали на самых-самых верхних веточках кроны и обополые. К сожалению, их вовремя не заметили, и момент зрелости семян был пропущен. Остались только как свидетели события – засохшие покровы женских цветков и орехов. Поиск орехов под кронами деревьев результатов не дал.

Сейчас деревца в возрасте 15 лет. Два из них имеют высоту около 7 м и диаметр ствола 10 см. На другом питомнике одно деревце – высотой 5 м, с диаметром ствола 7 см.

Из изложенного, мне кажется, следует тот вывод, что надо постараться развести *C. dentata* в условиях средней полосы. Возможно, наш климат окажется не совсем благоприятным для паразитического грибка, и мы не только получим собственные каштаны, но и поможем сохранению *C. dentata* как вида.

ЛИТЕРАТУРА

1. Соколов С.Я. Род *Castanea* // Деревья и кустарники СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1951. Т. 2. С. 405–419.
2. Rehder A. Manual of cultivated trees and shrubs hardy in North America. N.Y.: MacMillan, 1940. Reprinted, 1949.
3. Nixon K.C. *Castanea* // Flora of North America. N.Y.: Oxford Univ. press, 1997. Vol. 3. P. 439–442.
4. Скворцов А.К., Майтулина Ю.К. Об отличиях культурной черноплодной аронии от ее диких родоначальников // Бюл. Гл. ботан. сада. 1982. Вып. 126. С. 35–40.

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

Поступила в редакцию 12.03.2004 г.

SUMMARY

Skvortsov A.K. American chestnut (*Castanea dentata* [Marsh.] Borkh.) in the area of Moscow

While American chestnut, succumbing to the parasitic fungus *Cryphonectria*, has become nearly extinct in eastern North America, within its original area, the group of fruit-bearing chestnut trees has persisted at Michurinsk (Tambov Province, Russia). The trees, originated from Michurinsk seeds, have been cultivated in Moscow, in the Main Botanical Gardens RAS. They produced healthy bisexual aments for the first time at the age of 15, in 2003. The author believes that there is reason in striving for expansion of chestnut introduction area in Moscow Province and adjacent ones.

ЖИМОЛОСТИ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ РОСТОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

О.И. Федоринова, Т.К. Огородникова, Б.Л. Козловский

Существование древесных растений в условиях степной зоны лимитируется комплексом неблагоприятных условий. Жаркое сухое лето и неустойчивая, часто бесснежная зима с холодными восточными ветрами отрицательно сказываются на развитии древесных растений. Изучение поведения экзотов в условиях степной зоны, оценка их жизнеспособности и поиск видов, пригодных для культуры, – основные задачи дендрологических исследований. В этом отношении весьма привлекательны жимолости. Род *Lonicera* L. насчитывает более 200 видов, при этом интродукционный потенциал для Ростовской области составляет не менее 60 видов. В озеленении населенных пунктов области используется лишь два вида: широко *L. tatarica*, изредка *L. xylosteum*. В последние годы в насаждениях г. Ростова-на-Дону появились *L. maackii* и *L. korolkowii*, но полностью отсутствуют вьющиеся жимолости подрода *Caprifolium*.

В дендрологической коллекции ботанического сада Ростовского университета представлены 34 вида и 2 формы жимолости. Ниже приведены эколого-биологическая характеристика и сведения по сезонному развитию 18 видов, для которых имеются репрезентативные данные наблюдений за 14–20 лет. Указываются жизненная форма растения в природных условиях и ареал; происхождение исходного материала; число экземпляров; возраст и размеры растений; средние даты основных фенологических фаз развития [1–3]; характеристики плодоношения и семян; способность к вегетативному размножению; степень устойчивости видов к неблагоприятным факторам среды [4, 5]; оценка декоративных качеств и рекомендации для использования в культуре.

Подрод *Lonicera*

Секция *Isica* Rehd.

Подсекция *Purpurascentes* Rehd.

Lonicera gracilipes Miq. – жимолость стройночерешчатая

Листопадный кустарник, распространен в Японии на о-вах Хондо и Кюсю.

В БС – 6 экземпляров, семена получены из г. Ленинграда в 1983 г. Растения в возрасте 18 лет достигают 1,5–1,7 м в высоту, диаметр кроны 1,1 м. Вид начинает вегетацию 27.III, заканчивает 23.X. Рост побегов с 7.IV по 14.V, однолетний прирост от 4 до 26 см. Цветет с 24.IV по 8.V, регулярно образует плоды, которые созревают в среднем 3.VI. Ягоды имеют сладковатую мякоть, приятную на вкус. Масса 100 шт. плодов – 42,8–63,2 г, 1000 шт. семян – 6,2–8,9 г. При посеве семян осенью всходы появляются в мае, полевая всхожесть составляет около 20%. Высота однолетних сеянцев 5–10 см, кущение и ветвление происходят на второй год. Зимостойкий, засухоустойчивый, незначительно повреждающийся болезнями и вредителями вид.

Декоративен благодаря ярко-зеленым листьям с красноватым окаймлением, а также в период цветения и плодоношения. На открытых, солнечных

участках растет медленно и теряет декоративные качества, поэтому высаживать растения желательно в полутени. Рекомендуется для одиночных посадок.

Подсекция *Caerulea* Rehd.

Lonicera coerulea L. – жимолость синяя

Кустарник, естественно произрастающий в Карпатах, Средней Европе, Западном Средиземноморье, в разреженных смешанных лесах, только в горах до 2600 м над ур. моря.

В коллекции представлена образцами, полученными из Австрии (Вена) в 1976 г., с Украины (Киев) в 1980 г., из Бельгии (Жамблу) в 1983 г. В возрасте 20 лет высота кустов от 1,5 до 2 м, диаметр кроны 2 м. Распускание почек – 18.III, массовый листопад – 19.X. Рост побегов с 30.III по 18.V, однолетний прирост от 5 до 13,5 см, длина туррионов до 50 см. Относится к ранозцветающим видам (16.IV–3.V). Плодоносит регулярно – 28.V. Масса 100 шт. плодов – в среднем 30,6 г, 1000 шт. семян – 0,8 г., лабораторная всхожесть 46–50%. Зимостойкий, засухоустойчивый, а также устойчивый к болезням и вредителям вид.

Декоративная густая крона хорошо выдерживает стрижку и обрезку. Рекомендуется для создания живых изгородей и групповых посадок.

Подсекция *Visicariae* Kom.

Lonicera ferdinandi Franch. – жимолость Фердинанда

Кустарник до 3 м высотой с щетинисто опушенными побегами и листвой. Естественно произрастает в горах Монголии и Китая.

В коллекции – 10 экз., семена получены из Польши (г. Познань) в 1979 г. Растение в возрасте 22 лет имеет высоту 2,6 м и диаметр кроны до 2 м. Распускание почек 1.IV, массовый листопад – 7.XI. Рост побегов с 9.IV по 28.V, прирост от 5 до 21,5 см, длина туррионов от 50 до 70 см. Цветет с 12.V по 1.VI. Плодоносит ежегодно, обильно 9.IX. Масса 1000 шт. семян – 5,2–6,6 г, лабораторная всхожесть в среднем 30%. Растение зимостойко, засухоустойчиво, практически не повреждается болезнями и вредителями.

Кустарник декоративен благодаря темно-зеленой листве и красно-оранжевым плодам. Может использоваться для одиночных посадок.

Подсекция *Alpigena* Rehd.

Lonicera alpigena L. – жимолость альпийская

Листопадный кустарник из горных областей Средней и Южной Европы.

В БС – 3 экз., семена получены из г. Кировска в 1982 г. Растет медленно, в возрасте 14 лет достиг высоты 1,5 м и диаметра кроны до 1,5 м. Начинает вегетацию в среднем 29.III, заканчивает 12.X. Рост побегов с 10.IV по 29.V, однолетний прирост небольшой, от 3 до 9 см. Цветет с 7.V по 20.V. Плодоносит регулярно, но не обильно – 17.VII. В местных условиях образует семена в 4–5 раз легче (1000 шт. семян – 6,0 г.), чем в Киеве (26–29 г) [6], но высокого качества (лабораторная всхожесть до 95%). Зимостойкий, средне-засухоустойчивый вид – удовлетворительно развивается в типичные для региона годы, в засушливые – изменяется ритм роста, частично повреждаются листья и плоды, в этом случае

нуждается в периодическом поливе и притенении. Практически не повреждается болезнями и вредителями.

Растение особенно декоративно в период плодоношения. Рекомендуются для одиночных и групповых посадок.

Секция *Lonicera*

Подсекция *Tataricae* Rehd.

Lonicera korolkowii Stapf – жимолость Королькова

Высокий кустарник из горных районов Памиро-Алая и Западного Тянь-Шаня. В коллекции – 3 экз., семена получены из г. Душанбе в 1983 г. В возрасте 16 лет высота 4 м, диаметр кроны 3,6 м. Распускание почек – 25.III, массовый листопад – 20.X. Рост побегов с 9.IV по 7.VI, однолетний прирост от 10 до 28 см. Цветение с 6.V по 29.V. Плодоношение регулярное, массовое – 14.VII. Масса 1000 шт. семян 3,2–3,3 г, лабораторная всхожесть 40–60%, полевая около 30%. Высота однолетних сеянцев от 6 до 50 см. Кущение и ветвление, как правило, на второй год. В пределах куртины имеется устойчивый самосев. Зимостойкий и засухоустойчивый вид, не повреждается болезнями и вредителями.

Одна из самых декоративных жимолостей из этой секции. Привлекает внимание своей окраской листвы, а в пору цветения – обилием изящных ярко-розовых цветков, позже – ярко-красными ягодами. Рекомендуются в основном для одиночных посадок.

Lonicera tatarica L. – жимолость татарская

Распространенный в культуре кустарник с широким ареалом, который включает всю европейскую часть России и Среднюю Азию. Встречается в степной, реже в лесной зоне, по берегам рек и на открытых местах. Аборигенный вид, неприхотливый и быстрорастущий. В коллекции имеются разновозрастные экземпляры (максимальный возраст 50 лет) различного происхождения. Растения в 20-летнем возрасте достигают высоты 3 м и диаметр кроны – 4,2 м. Начинает вегетацию 26.III, заканчивает 23.X. Рост побегов с 31.III по 28.V, однолетний прирост от 8 до 24 см. Цветет с 5.V по 22.V. Плодоносит ежегодно – 5.VII. Масса 1000 шт. семян – в среднем 4,2 г. В условиях культуры дает устойчивый самосев, выходящий далеко за пределы куртин. Зимостойкий, засухоустойчивый, но, к сожалению, часто повреждающийся болезнями и вредителями, от чего растение приобретает малодекоративный вид. В настоящее время культура вида возможна при регулярном использовании средств защиты от вредителей и болезней.

Подсекция *Ocranthae* Zab.

Lonicera chrisantha Turcz. ex Ledeb. – жимолость золотистая

Листопадный кустарник, распространен в Восточной Азии.

В БС – 6 экз., семена получены из г. Минска в 1983 г. В возрасте 16 лет – высота 2,3 м и диаметр кроны 1,7 м. Почки распускаются 24.III, массовый листопад 23.X. Рост побегов с 3.IV по 4.VII, однолетний прирост небольшой, от 4 до 8 см. Цветет с 30.IV по 14.V. Плодоносит регулярно в конце июня–начале июля. Масса 1000 шт. семян 3,2–5,4 г, лабораторная всхожесть до 90%. Наблюдается устойчивый самосев в пределах куртин материнских растений. Зимостойкий, засухоустойчивый, устойчивый к болезням и вредителям вид.

Декоративен благодаря листве, а также в период цветения и плодоношения. Рекомендуются для одиночных и групповых посадок.

Lonicera demissa Rehd. – жимолость поникшая

Раскидистый кустарник из Японии.

В БС – 6 экз., семена получены из г. Минска в 1979 г. В возрасте 17 лет достигает высоты 1,6 м, диаметр кроны 1,4 м. Период вегетации с 4.IV по 22.X. Рост побегов с 12.IV по 31.V, однолетний прирост от 4 до 13 см. Цветение с 1.V по 14.V. Плодоносит регулярно, созревание плодов – 3.VII. Масса 1000 шт. семян 4,5–5,4 г, лабораторная всхожесть 60–90%, полевая около 17%. Высота однолетних сеянцев 6–15 см, кущение и ветвление на второй год. В пределах кроны имеется самосев. Зимостойкий, засухоустойчивый, устойчивый к болезням и насекомым-вредителям.

Эта жимолость декоративна благодаря изящной форме кроны, сизым опушенным листьям, а также кремовым цветкам и красным плодам. Хорошо восстанавливается после стрижки и обрезки. Может использоваться для создания живых изгородей.

Lonicera maackii (Rupr.) Maxim. – жимолость Маака

Высокий кустарник (до 5 м) с раскидистой кроной, из Китая.

В БС – 10 экз. местной репродукции. Получен семенами из г. Киева в 1952 г. В возрасте 18 лет высота 2,6 м, диаметр кроны 1,7 м. Начинает вегетацию 9.IV, заканчивает 15.X. Рост побегов с 11.IV по 27.V, однолетний прирост от 7 до 19 см. Цветение с 17.V по 31.V. Плоды образует ежегодно – 8.IX. Масса 1000 шт. семян – в среднем 2,9 г, лабораторная всхожесть 70–95%, полевая 16–33%. При осеннем посеве всходы появляются в мае, высота однолетних сеянцев 7–25 см. Кущение и ветвление, как правило, на второй год. Отмечается единственный самосев. Зимостойкий, засухоустойчивый, практически не повреждающийся болезнями и вредителями вид.

Декоративен в пору цветения и во время плодоношения. Может использоваться для одиночных и групповых посадок.

Lonicera xylosteum L. – жимолость лесная

Кустарник, распространен во всех частях Европы. Растет в лесах по склонам оврагов и боровых холмов, на опушках.

Выращен из семян, полученных из Аскания-Нова в 1983 г. В возрасте 16 лет высота 1,9 м, диаметр кроны 1,4 м. Начинает вегетацию 4.IV, заканчивает 18.X. Рост побегов с 12.IV до 1.VI, однолетний прирост от 6 до 15 см. Цветение с 1.V по 14.V. Плодоносит регулярно, – 11.VII. Масса 1000 шт. семян 2,8–4,9 г, лабораторная всхожесть 40–54%. Высота однолетних сеянцев 4–8 см, кущение и ветвление на второй год. В пределах куртины имеется устойчивый самосев. Зимостоек, засухоустойчив, практически не повреждается болезнями и вредителями.

Может использоваться для создания живых изгородей и в защитных лесополосах.

Lonicera confusa (Sweet) DC. – жимолость обманчивая

Вьющийся кустарник из Китая.

Черенки этого растения получены в 1980 г. из г. Донецка. Длина побегов от 0,5 до 1,2 м, на опорах 20-летние лианы поднимаются до 3 м. Распускание листьев 4.IV. Цветение с 2.VI по 20.VI. Плоды единичны, семена часто недоразвиты. Среднезимостойкий – иногда подмерзают концы однолетнего прироста, засухоустойчивый вид, не повреждается болезнями и вредителями. Размножается в основном вегетативно – зелеными и одревесневшими черенками, в местных условиях является вегетативно подвижным видом.

Декоративна благодаря мелким темно-зеленым рыжевато опушенным листьям, сохраняющимся после заморозков. Может использоваться в качестве почвопокровного растения и декорирования невысоких оград.

Подрод *Caprifolium* (Adans.) Dipp.

Секция *Caprifolium* (Raf.) Zajts.

Lonicera caprifolium L. – жимолость каприфоль

Вьющийся кустарник, распространенный в Южной Европе, на Кавказе и Западном Средиземноморье. Растет в лесах по опушкам и влажным местам.

В БС с 1948 г., семена получены из г. Пятигорска. Поднимается на опорах до высоты 3 м. Начинает вегетацию 25.III, заканчивает 26.X. Цветет с 13.V по 31.V. Плодоносит регулярно – 9.VII. Масса 1000 шт. семян – 12,2 г, полевая всхожесть около 18%. Высота однолетних сеянцев 8–12 см. Успешно размножается отводками, зелеными и одревесневшими черенками. Зимостойкий, засухоустойчивый, во время цветения иногда повреждается тлями. Декоративен благодаря крупным беловато-розовым душистым цветкам и ярко-оранжевым плодам, собранным в мутовки.

Рекомендуется для вертикального озеленения.

Lonicera × heckrottii Rehd. – жимолость Гекротта

Вьющийся листопадный кустарник гибридного происхождения (*L. americana* × *L. sempervirens*).

Получен из г. Донецка в виде черенков в 1983 г. Длина побегов двухлетних экземпляров до 1,5 м. На опорах достигает высоты 2–3 м. Почка распускает 20.III, заканчивает вегетацию 12.X. Побег растет до наступления заморозков. Цветет с 19.V по 10.VI. Не плодоносит. Хорошо размножается зелеными и одревесневшими черенками. Зимостойкий, засухоустойчивый вид, иногда во время цветения поражается тлей.

Данный вид жимолости особенно декоративен в период цветения. Рекомендуется для вертикального озеленения.

Lonicera × brownii (Regel) Carr – жимолость Брауна

Вьющийся листопадный кустарник гибридного происхождения (*L. hirsuta* × *L. sempervirens*).

Получен черенками из г. Донецка в 1974 г. Длина однолетних побегов достигает 1,5–1,7 м. Почка распускается 12.III – 23.IV. Побег не прекращает рост до наступления заморозков. Поднимается на опорах до 3 м. Цветет с 18.V по

26.VI и повторно в июле–августе, но необильно. Плоды завязывает редко, семена невсхожие. Размножается только вегетативно – зелеными и одревесневшими черенками. Зимостоек, засухоустойчив, практически не повреждается болезнями и вредителями.

Декоративен благодаря изящным розово-оранжевым цветкам и плотным темно-зеленым листьям. Рекомендуются для вертикального озеленения.

Lonicera × tellmanniana Magyar. – жимолость Тельмана

Вьющийся листопадный кустарник гибридного происхождения (*L. sempervirens* × *L. tragophylla*).

Получен из г. Донецка в 1980 г. в виде черенков. Однолетние приросты достигают 2 м. Растения поднимаются на опорах до 4 м. Рано начинает вегетацию (11.III) и поздно заканчивает (19.X). Рост побегов длительный, до наступления заморозков. Цветет с 23.V по 19.VI. Иногда завязываются плоды, полноценные семена формируются очень редко. Хорошо размножается зелеными и одревесневшими черенками. Зимостойкий, засухоустойчивый, достаточно устойчивый к болезням и вредителям вид, но изредка в период цветения поражается тлей.

Эта жимолость отличается высокой декоративностью благодаря плотным темно-зелеными листьям и крупным оранжевым цветкам. Рекомендуются для вертикального озеленения.

Секция *Cypheolae* (Raf.) Zajts.

Lonicera dioica L. – жимолость сизая

Вьющийся листопадный кустарник, распространен в Северной Америке в подлеске по склонам гор до 1100 м над ур. моря.

В БС – 2 экз., семена получены из г. Душанбе в 1980 г. В возрасте 18 лет высота 4–1,5 м. Распускание почек – 21.III, массовый листопад – 18.X. Рост побегов начинается с 31.III, заканчивается в августе–сентябре. Цветение с 2.V по 23.V. Плодоносит нерегулярно, плоды созревают 25.VI. Семена низкого качества, поэтому размножается только вегетативно. Зимостоек, засухоустойчив, слабо повреждается болезнями и вредителями.

Этот вид декоративен благодаря ярко-зеленым сверху и сизым снизу листьям и желтовато-пурпуровым цветкам. Лучше растет в тенистых местах, под кронами деревьев. Рекомендуются для вертикального озеленения.

Lonicera prolifera – жимолость отпрысковая

Слабовьющийся листопадный кустарник, распространен в Северной Америке.

В БС – 5 экз., черенки получены из г. Донецка в 1980 г. В возрасте 20 лет высота 2 м. Начинает вегетацию 21.III, заканчивает 23.X. Рост побегов с 5.IV до середины августа. Цветение с 14.V по 12.VI. Плодоносит регулярно, массовое плодоношение – 15.IX. Масса 1000 шт. семян – 13 г, лабораторная всхожесть 70%, грунтовая около 25%. При весеннем посеве всходы появляются в июне или на следующий год в мае. Высота однолетних сеянцев от 5 до 12 см. Кущение и ветвление на второй год. Зимостойкий, засухоустойчивый вид, повреждения вредителями и болезнями незначительны.

Отличается декоративной крупной листвой, небольшими желтоватыми цветками и яркими-красными плодами, собранными в мутовки. Рекомендуются для вертикального озеленения.

Вьющийся кустарник из Средиземноморья. Получена из г. Донецка черенками в 1976 г. Длина однолетних плетей до 2–2,5 м. Поднимается на опорах до 3,5 м. Распускание почек в конце марта–начале апреля. Цветение с 5.VI по 2.VII. Не плодоносит. В местных условиях растение вегетативно подвижно, хорошо размножается зелеными и одревесневшими черенками. Зимостойкое, засухоустойчивое, практически не повреждающееся болезнями и вредителями растение.

Декоративна благодаря голубовато-сизым листьям, сохраняющимся после заморозков, и желтовато-белым душистым цветкам. Рекомендуются для вертикального озеленения.

Наряду с перечисленными выше жимолостями в коллекции ботанического сада имеются экземпляры следующих видов: *L. almannii*, *L. × amoena* Zab., *L. × bella* Zab., *L. flava* Sims, *L. floribunda* Boiss. & Buhse, *L. gibbiflora* (Rupr.) Dipp., *L. giraldii* Rehd., *L. hispida* Pall. ex Roem. & Schult, *L. japonica* Thunb., *L. koehneana* Rehd., *L. morrowii* A. Gray, *L. nigra* L., *L. × notha* Zab., *L. orientalis* Lam., *L. quinquelocularis* Hardw., *L. ruprechtiana* Regel. По предварительным наблюдениям (3–5 лет), ритм сезонного развития этих видов соответствует климатическим и экологическим особенностям г. Ростова-на-Дону. Относительно других видов можно констатировать, выходцы из Малой Азии, Гималаев и Северной Африки малоперспективны в наших условиях. Так, оказались слабозасухоустойчивыми и выпали из коллекции *L. myrtillus* Hook, *L. periclymenum* L., *L. × segreziensis* Lav. и *L. rupicola* Hook. & Thoms. Практически непригодны для культуры вечнозеленые *L. nitida* Wils., *L. pileata* Oliv. и полувечнозеленая *L. fragrantissima* Lindl. & Paxt, которые ежегодно сильно подмерзают, особенно в суровые зимы (до уровня корневой шейки), и плохо восстанавливаются.

ЛИТЕРАТУРА

1. Александрова М.С., Булыгин Н.Е., Ворошилов В.Н. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. М.: ГБС АН СССР, 1975. 28 с.
2. Зайцев Г.Н. Фенология древесных растений. М.: Наука, 1984. 120 с.
3. Зайцев Г.Н. Оптимум и норма в интродукции растений. М.: Наука, 1983. 270 с.
4. Огородников А.Я. Методика визуальной оценки биоэкологических свойств древесных растений в населенных пунктах степной зоны // Интродукция растений. Ростов н/Д: Изд-во Рост. ун-та, 1993. С. 50–58.
5. Козловский Б.Л., Огородникова Т.К., Огородников А.Я., Куропятников М.В., Федоринова О.И. Цветковые древесные растения Ботанического сада Ростовского университета. Ростов н/Д, 2000. 144 с.
6. Кохно Н.А. Плоды и семена деревьев и кустарников, культивируемых в Украинской ССР. Киев: Наук. думка, 1991. 100 с.

Ботанический сад Ростовского-на-Дону госуниверситета Поступила в редакцию 24.07.2003 г.

SUMMARY

Fedorinova O.I., Ogorodnikova T.K., Kozlovsky B.L. The honeysuckles in the Botanical Gardens of Rostov State University

About sixty taxa of honeysuckle have been cultivated in Rostov Province, with 34 species and 2 forms being grown in the Botanical Gardens of Rostov State University. The detailed data on development and growth, obtained for 14–20-year observations, are presented for 18 species.

ИНТРОДУЦИЯ ВИДОВ РОДА *ALLIUM* В ТАЕЖНОЙ ЗОНЕ РЕСПУБЛИКИ КОМИ

Г.А. Волкова

При мобилизации новых растений для коллекционного фонда ботанического сада широко используется метод родовых комплексов, в соответствии с которым подбирают и изучают, по возможности, все виды какого-либо рода.

Род *Allium* L. – самый большой в семействе луковых издавна привлекает внимание многих исследователей. Он насчитывает около 500 видов, большинство которых сосредоточено в умеренных областях северного полушария. Виды лука весьма разнообразны по экологической приуроченности и встречаются от высокогорий до побережья морей. Один вид – *A. schoenoprasum* L. заходит в Арктику до 75° с.ш. Произрастает он на территории Республики Коми наряду с двумя другими видами: *A. angulosum* L. и *A. strictum* Schrad. [1].

Целью нашего исследования было привлечение как можно большего разнообразия представителей этого рода, выявление среди них наиболее устойчивых в экстремальных условиях Республики Коми, обладающих хозяйственно-полезными свойствами и в первую очередь высокими декоративными качествами.

Целенаправленная интродукция представителей рода *Allium* в ботанический сад Института биологии начата в конце 1970-х – начале 1980-х гг. Более чем за 30-летний период были интродуцированы сотни образцов лука (выращены из семян, полученных по делектусам, а также собранного живого материала во время экспедиций). Латинские названия видов уточнялись по С.К. Черепанову [2], а также по справочнику О.М. Полетико и А.П. Мишенковой [3]. Наиболее интенсивное привлечение материала для интродукции происходило в 1984 г. – 108 образцов, 1985 г. – 141, 1989 г. – 105, 1990 г. – 106, 1993 г. – 90 образцов. Были получены образцы лука из Главного ботанического сада (Москва), Всероссийского института растениеводства и Ботанического института (Санкт-Петербург), ботанических садов Владивостока, Екатеринбурга, Йошкар-Олы, Самары, Одессы, Минска, Киева, Харькова, Кишинева, Хорога, Саласпилса, Лейпцига, Марселя, Страсбурга и некоторых других интродукционных центров.

Всего за истекший период было привлечено в интродукцию более 1000 образцов лука, относящихся к 120 видам. Однако семена некоторых образцов оказались невсхожими при посеве как со стратификацией, так и без нее. Несколько образцов, представленных в коллекции малым количеством экземпляров, выпали из-за механических повреждений. Согласно методике ВИРа [4], для изучения коллекций луковичных по каждому виду требуется иметь до 30 растений каждого образца, поступают же луковичи и семена по делектусу порой в гораздо меньшем количестве. В связи с этим многие образцы до изучения приходится разножать.

Некоторые видовые названия образцов, поступивших семенами, вызывали сомнение, поэтому необходимо было выверить их систематическую принадлеж-

ность. Имеется много разновидностей и гибридных (культурных) видов. Есть очень близкие виды, поэтому отличить их один от другого по морфологическим признакам, без кариологического исследования порой трудно.

При диагностике видов лука используется большое число признаков, которые в связи с различной амплитудой изменчивости или состояния каждого из них имеют свою таксономическую значимость. Связи между различными признаками и видовой принадлежностью растений рода *Allium* [5] взяты за основу при уточнении видового названия привлеченных в интродукцию видов. Кроме классического сравнительно-морфологического метода, при изучении луков был использован метод электронной микроскопии. Выявлены особенности ультраструктуры поверхности семян 54 видов. Этот признак имеет важное таксономическое значение при диагностике видов.

В настоящее время коллекция рода *Allium* в ботаническом саду насчитывает свыше 90 видов и разновидностей. Знакомство с коллекциями луков других ботанических садов, в том числе Москвы и Санкт-Петербурга, привело к убеждению, что наша коллекция рода *Allium* – одна из самых больших в европейской части России. Много внимания уделяют лукам в Сибири (г. Новосибирск), но там изучают, в основном, местные виды, как известно, в Сибири произрастает 54 вида рода *Allium* [6].

Анализ луков-интродуцентов ботанического сада Института биологии по географическому происхождению показал, что только один вид – лук поникший (*A. cernuum* Roth) – родом из Северной Америки, 16 видов встречаются в Европе (в том числе на Кавказе), 29 видов распространены в Сибири и на Дальнем Востоке, 36 видов произрастают в Средней Азии, из них 19 видов являются эндемиками. Известно, что в Средней Азии произрастают 150 видов лука, что составляет почти 1/3 мирового разнообразия видов этого рода. Интродуцировано же только 25% видов из этого генцентра. Отсюда следует, что для пополнения коллекции рода *Allium* ресурсы еще огромны.

По классификации З.Н. Филимоновой [7], все виды рода *Allium* делятся на корневищные, луковично-корневищные и луковичные группы. В коллекции луков ботанического сада Института биологии преобладают луковично-корневищные виды, которые наряду с относительно некрупными луковичками имеют корневища вертикальные, косовосходящие и горизонтальные (табл. 1). Эти виды относятся к 7 секциям, принадлежность к которым определяется по форме и числу листьев, форме, размеру и окраске семян, луковиц, корневищ. Например, у видов секций *Anguinum* и *Petroprasum* корневища вертикальные, луковицы цилиндрические, но в 1-й секции листья ланцетные, семена округлые бороздчатые, а во 2-й секции виды лука с желобчатыми листьями и продолговатыми угловатыми семенами.

Среди интродуцентов ботанического сада есть и луковичные виды рода *Allium*, у которых корневища отсутствуют (табл. 2). У луковичных видов лука луковицы овальной формы (шаровидно-яйцевидной), при этом диаметр больше высоты луковички. Отличительный признак секции *Scorodon* – короткий носик кроющего листа соцветия-чехлика. В секции *Codonoprasum* виды с длинным чехличным носиком. Виды 3-й секции *Melanocromium* представлены сеянцами 1–2-го годов жизни и пока слабо изучены.

Изучение ультраструктуры поверхности семян показало, что различия по этому показателю у видов лука особенно существенны, если они относятся к различным секциям. Так, рисунки поверхности семян лука гигантского и лука каратавского из секции *Scorodon*, а также лука Ледебера и лука сибирского из

Таблица 1
Луковично-корневищные виды рода *Allium*

Вид	Корневище	Размер луковиц, см		Форма, окраска луковиц
		высота	диаметр	
Секция <i>Anguinum</i> G. Don ex Koch				
<i>A. ochotense</i> Prokh. (л. охотский)	Вертикальное	2,0	1,2	Цилиндрическая, белая
<i>A. victorialis</i> L. (л. победный)		2,0	1,5	То же
Секция <i>Petroprason</i> F. Herm.				
<i>A. hymenorhizum</i> Ledeb. (л. плевокорневищный)	Вертикальное	2,0	1,5	Цилиндрическая, бурая
<i>A. obliquum</i> L. (л. косой)		2,0	2,0	Цилиндрическая, красноватая
<i>A. platyspathum</i> Schrenk (л. широкочехольный)		2,2	2,5	Цилиндрическая, бурая
Секция <i>Schoenoprasum</i> Dumort.				
<i>A. ledebourianum</i> Schult. (л. Ледебур)	Вертикальное	1,5	0,8	Цилиндрическая, белая
<i>A. schoenoprasum</i> L. (л. скорода) (syn.)		2,4–3,0	1,5–2,0	Яйцевидная, бурая
<i>A. sibiricum</i> L. сибирский				
Секция <i>Oreiprasum</i> F. Herm.				
<i>A. globosum</i> L. (л. шаровидный)	Короткое Восходящее	2,8–3,2	0,7–1,0	Коническая, бурая
Секция <i>Reticulato-bulbosa</i> Kamel.				
<i>A. amphibolum</i> Ledeb. (л. сомнительный)	Короткое восходящее	1,5–3,0	1–2,3	Цилиндрическая, буроватая
<i>A. lineare</i> L. (л. линейный)	То же	2,0	1,0	Коническая, буроватая
<i>A. splendens</i> Willd. ex Schult. (л. блестящий)	То же	2,5	1,8	Цилиндрическая, буроватая
<i>A. strictum</i> Schrader (л. торчащий)	То же	1,3	0,8	То же
Секция <i>Butomisa</i> Kamel.				
<i>A. ramosum</i> L. (л. ветвистый)	Горизонтальное	1,2–1,8	0,7–1,0	Яйцевидная, буроватая
Секция <i>Rhizirideum</i> G. Don ex Koch				
<i>A. angulosum</i> L. (л. угловатый)	Горизонтальное	2–2,6	1–1,6	Коническая, сероватая
<i>A. flavescens</i> , Besser (л. желтеющий)		1,2	0,8	Коническая, черноватая

Таблица 1 (окончание)

Вид	Корневище	Размер луковиц, см		Форма, окраска луковиц
		высота	диаметр	
<i>A. nutans</i> L. (л. поникающий, л. слизун)		1,5–2,5	1,4–2,2	Цилиндрическая, черноватая
<i>A. rubens</i> Schrad. ex Willd. (л. красноватый)		1,0	0,7	Узкокониическая, буро-фиолетовая
<i>A. senescens</i> L. (л. стареющий)		2–3,0	1,4	Яйцевидная, черноватая

Таблица 2

Луковичные виды рода *Allium* (корневище отсутствует)

Вид	Размер луковиц, см		Форма, окраска луковиц
	высота (min–max)	диаметр (min–max)	

Секция *Scorodon* C. Koch. (чехол с коротким носиком)

<i>A. aflatunense</i> V. Fedtsch. (л. афлатунский)	6,0–10,0	7,0–12,0	Яйцевидная, сероватая
<i>A. altissimum</i> Regel (л. высочайший)	2–4,5	2,5–5,0	Шаровидно-яйцевидная, белая
<i>A. caeruleum</i> Pall (л. голубой)	2,5–3	3–4,5	Шаровидно-яйцевидная, серая
<i>A. giganteum</i> Regel (л. гигантский)	2,5–3,4	2,8–4,5	Яйцевидная, сероватая
<i>A. karataviense</i> Regel (л. каратавский)	2,5	3,5	Шаровидно-яйцевидная, белая
<i>A. toly</i> L. (л. золотистый)	2,5–3,0	2,5–3,0	Шаровидная, белая

Секция *Codonoprasum* Koch (чехол с длинным носиком)

<i>A. paniculatum</i> L. (л. метельчатый)	3,0	4,0	Яйцевидная, серая
<i>A. porrum</i> L. (л. порей)	2,0–4,5	3,0–7,5	Яйцевидная, белая
<i>A. oreophilum</i> C.A. Mey. (л. горолюбивый)	1,0	1,5	То же

Секция *Melanocrommium* Webb. et Berth.

<i>A. decipiens</i> Fisch. ex Schult. (л. обманывающий)	1,0–2,0	1,2–2,3	Шаровидная, сероватая
<i>A. nerinflorum</i> Herbert. (л. нередццветный)	1,5–2,0	1,5–2,0	Шаровидная, черноватая
<i>A. tulipifolium</i> Ledeb. (л. тюльпанолистный)	1,5–2,5	1,5–2,5	Шаровидная, сероватая

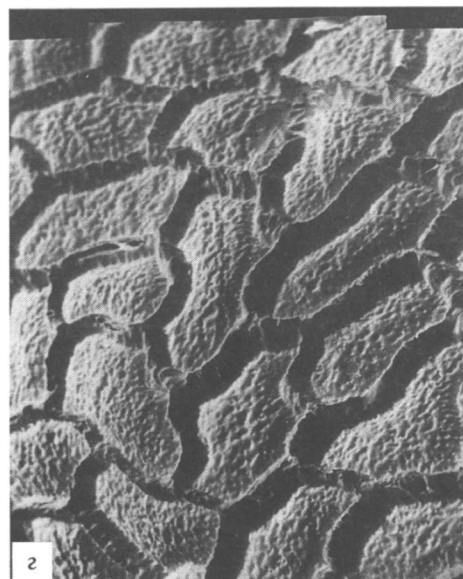
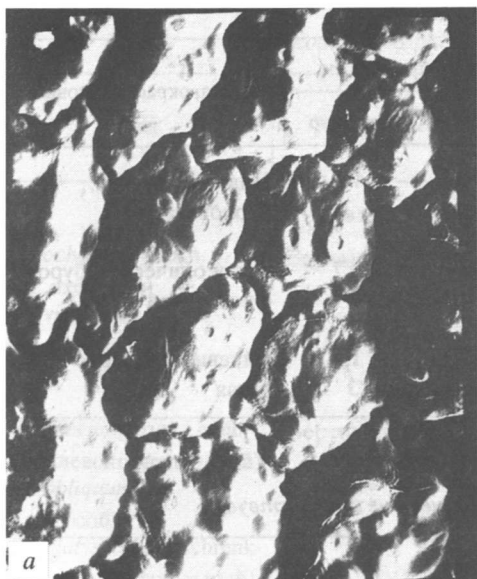


Рис. 1. Ультраструктура поверхности семян
 а – *Allium giganteum*, б – *A. karataviense*, в – *A. ledebourianum*, г – *A. sibiricum*

секции *Codonoprasum* внутри одной секции более сходны, чем между разными секциями (см. рисунок).

В Республике Коми интродуцированные луки – эфемероиды, отрастают в конце апреля, в мае–июне цветут, в июле их побеги, листья, корни буреют и отмирают. Следовательно, в культуре эфемероидный тип развития, в частности у среднеазиатских видов лука: *A. karataviense* Regel, *A. aflatanense* B. Fedtsch., *A. altissimum* Regel, *A. giganteum* Regel, *A. oreophilum* C.A. Mey., *A. caeruleum* Pall.,

Таблица 3

Особенности развития семян лука в первые годы жизни (наблюдение 01.10 97 г.)

Вид	Место, год ре- продукции семян	Дата посева	Число сеян- цев, шт.	Воз- раст сеян- цев, год	Число листь- ев, шт.	Фаза развития, дата цветения
<i>Allium altaicum</i> Pall.	М.Р., ур. 92	04.03.97	55	1	4-5	Веgetация
	Екатеринбург	12.05.97	24	1	3-4	
	Йошкар-Ола	04.03.96	20	2	2-3	
	Таллин	22.03.94	14	4	4-5	Цветение, 05.07
<i>A. angulosum</i> L.	Уфа	12.05.97	36	1	1-2	Веgetация
	ВИЛАР, Москва	22.03.94	15	4	7-8	Цветение, 10.07
<i>A. caeruleum</i> Pall.	МР, ур. 93	17.04.97	22	1	3-4	Веgetация
	ГБС, Москва	13.10.95	19	2	4-5	
<i>A. jajlae</i> Vved.	МР, ур. 93	27.03.97	56	1	3-4	
	Лейпциг	09.04.96	27	2	3-5	Цветение, 05.07
	Минск	22.03.94	28	4	3-4	Цветение, 06.07
<i>A. nutans</i> L.	Марсель	21.03.97	38	1	5-7	Веgetация
	ГБС, Москва	04.03.97	55	1	4-5	"
	МР, ур. 93	21.03.97	48	1	1-2	
	Барнаул	19.04.94	19	4	10-12	Цветение, 18.07
<i>A. ramosum</i> L. (<i>A. odorum</i> L.)	МР, ур. 93	21.03.97	59	1	2-3	Веgetация
	МР, ур. 93	15.03.96	30	2	7-8	Цветение, 05.08
<i>A. schoenoprasum</i> L.	МР, ур. 93	27.03.97	48	1	2-3	Веgetация
	Минск	09.04.96	8	2	2-3	
	Барнаул	19.04.94	29	4	2-3	Цветение, 30.06.
<i>A. turkestanicum</i> Regel	ВИЛАР, Москва	12.03.96	21	2	10-12	Веgetация
	ВИЛАР, Москва	15.03.94	8	4	7-8	Цветение, 16.07

Примечание. Здесь и далее: МР – местная репродукция, ур. – урожай, цифры обозначают год.

сохраняется независимо от условий выращивания. Остальные виды лука условно можно поделить на раноцветущие – это растения нижнего пояса гор: лук алтайский, лук батун, лук шалот, шнитт-лук, лук косой и некоторые другие; среднецветущие – это равнинные и степные растения (большинство интродуцированных видов) и поздноцветущие – произрастающие под пологом деревьев и кустарников: лук понижающий, лук нарциссоцветковый, лук Комарова, лук души-

Таблица 4

Особенности формирования луковиц двух видов рода *Allium*

Место, год получения образца	Возраст растений, год	Число луковиц в гнезде (в среднем), шт.	Увеличение числа луковиц, шт.	Высота луковиц (в среднем), см		Диаметр луковиц (в среднем), см		
				27.07	09.10	27.07	09.10	
<i>A. altaicum</i> Pall.								
ГБС, 98	1	1	1	0	3,0	5,0	2,0	3,5
МР, 97	2	1	3	2	2,9	5,7	2,4	4,0
Екатеринбург, 97	2	3	5	2	3,1	3,5	2,7	2,8
Йошкар-Ола, 96	3	2	6	4	3,7	4,0	2,2	2,4
Лейпциг, 94	5	1	5	4	2,5	–	2,2	–
Таллин, 94	5	3	7	4	3,3	2,4	2,5	2,0
Екатеринбург, 94	5	2	5	3	2,0	–	3,8	–
<i>A. nutans</i> L.								
Уфа, 97	2	1	2	1	1,6	1,7	1,4	1,7
МР, 96	3	1	3	2	2,5	2,2	1,8	1,7
Марсель, 96	3	1	3	2	1,5	2,8	1,8	2,2
ГБС, 96	3	3	6	3	2,1	3,2	1,7	1,7
МР, 95	4	5	10	5	2,5	3,9	2,3	2,4
Барнаул, 94	5	3	9	6	3,0	2,5	2,3	2,0
ВИЛАР, 93	6	6	12	6	3,3	–	2,4	–

стый. Раноцветущие луки после плодоношения имеют кратковременный период покоя, но корни у них не отмирают в отличие от эфемероидных, поэтому осенью у них наблюдается вторичное отрастание листьев и иногда даже цветение. Поздноцветущие луки продолжительно вегетируют (5 мес и более) и уходят в зиму с зелеными листьями.

В нашей коллекции рода *Allium* виды лука представлены разновозрастными растениями. Изучение особенностей роста и развития семян 60 видов с 1-го по 4-й годы жизни показало, что сеянцы 1-го года формируют листья, число которых зависит не только от видовой принадлежности, но и от места репродукции. На 2-й год жизни сеянцы 3 видов сформировали цветоносы: *A. dioscoridis*, *A. jajlae* и *A. odorum* (= *A. ramosum*). Сеянцы 3-го и 4-го годов жизни вступают в генеративный период развития, они цветут и плодоносят (табл.3).

Было проведено изучение особенностей формирования луковиц 2 видов с 1-го по 6-й год жизни (табл. 4), влияния погодных условий и места репродукции на качество семян.

Изучение особенностей формирования луковиц и семян важно не только для диагностики, но и для размножения делением гнезда луковиц с периодичностью от 3 до 5 лет.

Исследования, проведенные в ботаническом саду, показали, что у 58 видов лука в условиях Республики Коми вызревают полноценные семена, которые даже после 4–6 лет хранения в комнатных условиях имеют неплохую всхожесть. Также было установлено, что многие луки, особенно луковичные виды, при выращивании с периодичностью деления гнезда луковиц через 3–4 года имеют высокий коэффициент вегетативного размножения (*A. caeruleum* – 16,0, *A. moly* L. – 12,0).

Более 20 видов лука имеют высокие декоративные качества: у *A. aflatumense*, *A. altissimum*, *A. giganteum*, *A. karataviense* широкие ремневидные листья и крупные (до 10 см и более), шаровидные, фиолетовые соцветия; *A. caeruleum*, *A. jajlae*, *A. moly*, *A. odorum*, *A. oreophilum*, *A. paczoskianum*, *A. porrum* эффектны яркой или нежной окраской цветков, у некоторых видов достаточно крупных размеров (до 2 см), собранных в зонтиковидные, пучковидные, головчатые или шаровидные соцветия; обильно и очень продолжительно цветут *A. ledebourianum*, *A. schoenoprasum*, *A. nutans*, *A. narcissiflorum* и некоторые другие виды.

Как известно, многие виды лука – ценные пищевые растения. Так, благодаря хорошим вкусовым качествам молодых листьев и луковиц представляют интерес *A. altaicum*, *A. fistulosum*, *A. ascalonicum*, *A. porrum*, *A. schoenoprasum*, *A. ursinum* и некоторые другие. Есть виды, имеющие универсальное значение. Например, лук душистый, или лук ветвистый (*A. odorum*, syn. *A. ramosum*) является одновременно декоративным, пищевым, лекарственным и кормовым растением. Декоративный эффект создают эти красивоцветущие растения с июня по август. В Китае едят даже цветки этого лука. По данным современной фармакологии, содержащиеся в луке душистом (ветвистом) флавоноиды, тригерпеноиды, микроэлементы, фенолкарбоновые кислоты обладают желчегонным и капилляроукрепляющим действием. Употребление этого лука повышает сопротивляемость к инфекциям. Известно, что лук ветвистый (лук душистый) составляет основу луковых степей – прекрасных пастбищ, а из зеленой массы лука скотоводы делают очень питательные, подсолненные брикеты для зимней подкормки скота [8, 9].

Народам Востока издавна известны лекарственные свойства луков анзуров – эфемероидных видов Средней Азии (*A. aflatumense*, *A. altissimum*, *A. giganteum*). Полезные свойства луков анзуров обусловлены содержанием в них аскорбиновой кислоты (в 3–4 раза больше, чем в репчатом луке), каротиноидов, витаминов Д и Е, фитонцидов. Высокое содержание калия в луке порее (250 мг/100 г сырой массы) способствует активизации обмена веществ, поэтому его рекомендуют включать в рацион людям, страдающим излишним весом.

Таким образом, интродукция видов рода *Allium* L. из среднеазиатского, европейско-сибирского и китайско-японского генцентров на европейский север оказалась успешной. Выявлены особенности онтогенеза семян лука в зависимости от видовой принадлежности, года и места репродукции. Установлена таксономическая значимость ультраструктуры иоверности семян луков. В ходе изучения выявлены различия в архитектонике семян различных видов, которые наиболее существенны между таксонами разных секций. В результате исследований выявлены наиболее декоративные виды лука, которые рекомендуется использовать в озеленительных посадках и на срезку в сухие букеты, а также виды, имеющие лекарственное и пищевое значение.

Работа по проекту 01-04-96436 частично поддержана грантом РФФИ.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Флора северо-востока европейской части СССР. Л.: Наука, 1976. Т. 2, 316 с.
2. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб.: Мир и семья, 1995. 990 с.
3. Политико О.М., Мишенкова А.П. Декоративные травянистые растения открытого грунта. Л.: Наука, 1967. 208 с.
4. Тамберг Т.Г. Коллекция декоративных растений // Тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции. 1971. Т. 46, вып. 1. С. 229–243.

5. Фризен Н.В. Луковые Сибири. Новосибирск: Наука, 1988. 185 с.
6. Черемушкина В.А., Днепротетровский Ю.М., Гранкина В.Л., Судобина В.П. Корневищные луки Северной Азии: биология, экология, интродукция. Новосибирск: Наука, 1992. 160 с.
7. Филимонова Э.Н. Морфология луковиды некоторых видов лука *Allium L.* // Узб. биол. журн. 1959. № 4. С. 20–31.
8. Юрьева Н.А.; Кокарева В.А. Многообразие луков и их использование. М., 1992. 160 с.
9. Жизнь растений. Цветковые растения. М.: Просвещение, 1982. Т. 6. С. 94–102.

Ботанический сад Института биологии
Коми НЦУрО РАН, Сыктывкар

Поступила в редакцию 27.01.2003 г.

SUMMARY

Volkova G.A. Introduction of Allium L. species into taiga zone of Komi Republic

Some results of the study, concerning 90 onion species, varieties and cultivars, are presented. The specific characteristics of morphological structure formation in the course of ontogenesis were described for 60 onion species. The species, attributed to different sections, were found out to differ in ultra structure of seed coat. The onions with the best prospects for introduction into taiga zone are pointed out.

УДК 581.14:582.35

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СЕЗОННЫХ РИТМОВ РОСТА И РАЗВИТИЯ *ASPLENIUM BULBIFERUM* FORST. И *A. VIVIPARUM* PRESL.

Е.В. Денисова

Наблюдения за сезонным ритмом роста и развития *A. bulbiferum* и *A. viviparum* мы провели в условиях оранжереи ГБС им. Н.В. Цицина РАН. Особи изученного вида относятся к вечнозеленым растениям бессезонного климата, которые отличаются почти непрерывным разворачиванием вай и отсутствием периода покоя. По этой причине старение и отмирание вай не связано с подготовкой растения к зиме. В процессе развития вай на них образуются вегетативные диаспоры, т.е. имеет место живорождение. Фенологические состояния роста и развития мы выделяем как для отдельных вай, так и для особей исследованных видов. Сроки прохождения фенофаз у вай различны, так как особи изученных видов круглый год имеют множество вай, находящихся в разных фенологических состояниях: от разворачивающихся улиток до спороносящих и отмирающих вай. Однако в определенное время происходит перекрывание фенофаз, и мы выделяем периоды усиления и ослабления роста, массового спороношения, формирования и рассеивания вегетативных диаспор особи в целом.

Учитывая эти особенности биоритмики исследуемых видов *A. bulbiferum* и *A. viviparum*, мы предлагаем следующую фенологическую периодизацию в условиях интродукции (см. таблицу).

1		Период усиления роста особи		
Фаза		А. Вегетация вайи	Б. Спороношение вайи	В. Формирование вегетативных диаспор на одной вайе
Фенологическое состояние	Подфаза и этап	I. Активный рост вайи 1) рост черешка 2) последовательное разворачивание перьев пластинки II. Замедление роста вайи (полностью развернувшаяся вайя) III. Окончание роста вайи IV. Эффективная вегетация V. Старение вайи VI. Отмирание вайи	I. Заложение сорусов II. Рост сорусов III. Созревание сорусов IV. Рассеивание спор 3) начало рассеивания спор 2) массовое рассеивание спор 3) остаточное рассеивание спор	I. Заложение диаспор II. Рост диаспор 1) клубенок 2) j-спорофиты 3) im-спорофиты 4) v-спорофиты 5) Sp ₁ -спорофиты III. Отделение диаспор от вайи 1) начало отделения диаспор 2) массовое отделение диаспор 3) остаточное отделение диаспор
2		Период замедления роста особи		

В сезонном ритме особей двух видов четко выделяются два периода: период усиления (1) и замедления роста (2). Временной интервал, во время которого вайи разворачиваются непрерывно, мы назвали периодом усиления роста особи. Этот период включает в себя вегетацию, образование диаспор и спороношение всех, развернувшихся за это время вайй. Второй период характеризуется замедлением ростовых процессов особи (улитки не разворачиваются, рост ранее заложившихся вайй замедленный).

Ритмы спороношения и отделения вегетативных диаспор могут не коррелировать с указанными выше периодами (1 и 2). Для каждой вайи мы также выделяли фазы (А, Б и В), подфазы и этапы, морфогенеза на внепочечном этапе развития. Эти периоды и фазы протекают параллельно друг другу.

У изученных видов различается фенология не только целых спорофитов, но отдельных вайй. Рассмотрим эти отличия детальнее.

ВЕГЕТАЦИЯ ВАЙЙ

Наши наблюдения за модельными особями показали, что в течение одного календарного года у этих растений можно выделить закономерное чередование вайй, отличающихся по биоморфологическим признакам и относящихся к трем формациям, которые отличаются по степени спороношения: стерильные вайи (S), не образующие сорусов; фертильные (F), перья и перышки которых несут на нижней стороне сорусы, и переходные (I), у которых могут присутствовать и стерильные и фертильные перья и перышки.



Рис. 1. Перо стерильной вайи взрослого спороносящего растения *Asplenium bulbiferum*

а — перышко стерильной вайи, б — молодые спорофиты, выросшие из выводковой почки

Активный рост средневозрастных особей исследованных видов начинается в конце января—начале февраля. Длительность периода усиления роста особей примерно одинаковая 10–10,5 мес (февраль—декабрь). У *A. bulbiferum* интервал между двумя развернувшимися друг за другом вайями составляет 20–25 дней, у *A. viviparum* он короче — 7–18 дней. Вайи, развернувшиеся за это время, соответствуют одному элементарному побегу. Число вайи на одном приросте корневища, т.е. на одном элементарном годичном побеге, у видов *Asplenium* отличается. За один вегетационный сезон на одной зрелой спороносящей особи *A. bulbiferum* разворачивается 13–14 вайи, *A. viviparum* — 19–20 вайи.

Вначале отрастают улитки, появившиеся в ноябре-декабре прошлого года, это вайи первой

стерильной формации. Размеры стерильных вайи у *A. viviparum* обычно невелики (25–27 см в длину и 10–13 см в ширину). Их пластинки триждыперистые широколанцетные, нижние перышки перисторассеченные, а верхние двояколопастные с округлыми лопастями. Такие вайи способны образовывать небольшое количество вегетативных диаспор по 20–100 на одной вайе. Вайи стерильной формации *A. bulbiferum* не отличаются размерами от вайи других формаций (80–96 см длиной и 32–35 см шириной). Очертание пластинок треугольное, перья широколанцетные, перышки перистораздельные, в нижней части пера с черешками (рис. 1). Этот признак всегда коррелирует со стерильностью вайи.

Переходные вайи появляются вслед за стерильными без какого-либо временного интервала. Пластинки вайи этой формации у *A. viviparum* имеют в очертании ромбическую форму. Пластинки как бы состоят из двух ярусов — верхнего и нижнего. Верхний ярус имеет форму треугольника. В его нижней части перья достигают максимальной длины, и их верхушки немного хлыстообразно вытягиваются и загибаются вниз. Второй ярус имеет квадратную или прямоугольную форму, где нижние перья самые короткие. Размеры их больше, чем у стерильных (27–34 см длиной и 12–16 шириной). Такие вайи имеют небольшое количество соросов (80–100) и вегетативных диаспор (200–300). Переходные вайи *A. bilbiferum* имеют вытянутые, продолговато-яйцевидные, перистораз-



Рис. 2. Разные перья (1, 2) переходных вайй зрелого спороносящего растения *A. bulbiferum*
 а – верхняя сторона перышка с вегетативными диаспорами, б – нижняя сторона перышка с сорусами

дельные пластинки треугольной формы, перышки с узколанцетными цельными, двояко-тройчатораздельными долями (рис. 2; 3, 1). Сорусы появляются на цельных узколанцетных и двоякораздельных сегментах перьев, на тройчатораздельных отсутствуют. Количество сорусов может достигать от 40 до 700 на одной вайе. Переходные вайи этого вида не отличаются по способности образовывать вегетативные диаспоры от стерильных вайй.

Фертильные вайи у *A. viviparum* имеют ромбическую форму, как и переходные, однако перья у первых длиннее (рис. 4, 5а, б). Верхушки перьев и вайй

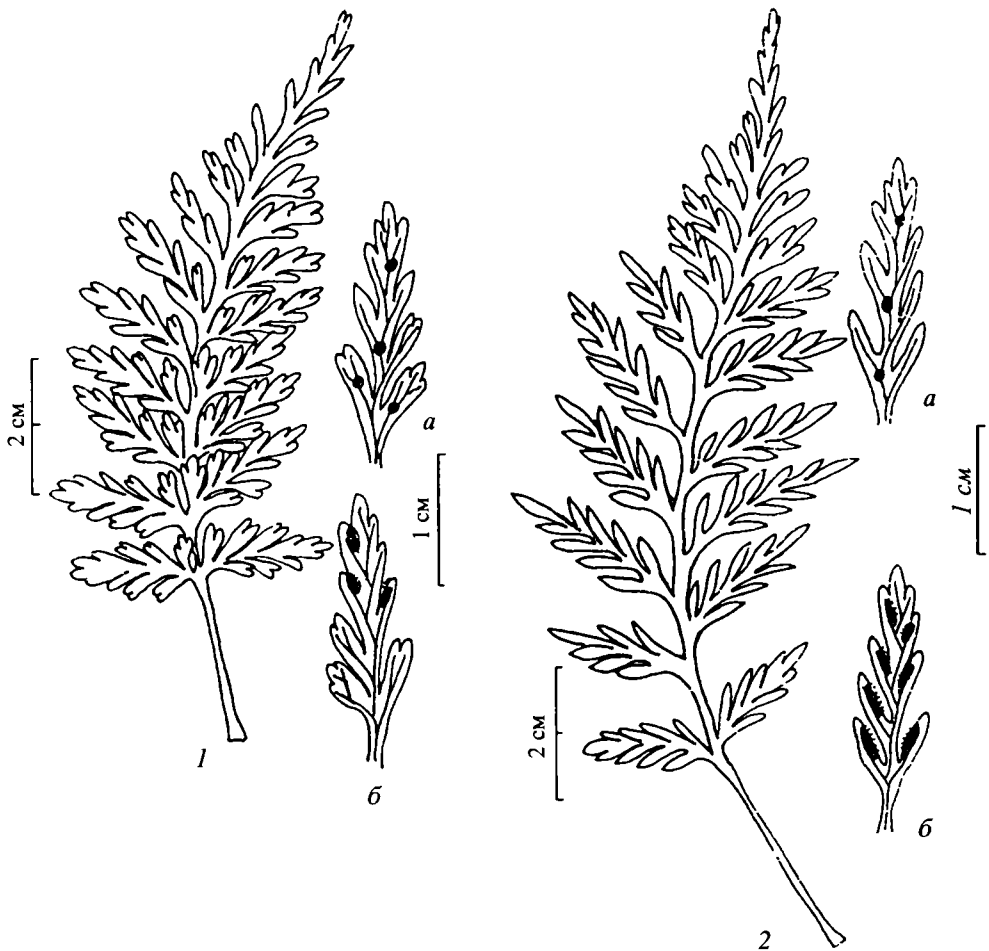


Рис. 3. Перья вайи зрелого спороносящего растения *A. bulbiferum*

1 – переходная вайя, 2 – фертильная вайя, а – верхняя сторона перышка с вегетативными диаспорами, б – нижняя сторона перышка с сорусами

хлыстообразно вытянуты. Сегменты перышек линейные, игловидные. На нижней стороне каждого сегмента вдоль жилок закладывается по одному сорусу (рис. 4, 5 в). Такие вайи отличаются не только обильным спороношением, но и массовым образованием вегетативного потомства (до 700 диаспор на одной вайе). Сорусы закладываются на всех перышках и перьях (500–700 на вайе). Длина таких вайи составляет 57–62 см, ширина 16–20 см. У *A. bulbiferum* фертильные вайи имеют дваждыперистые перья с перисто-рассеченными удлинено-ланцетными перышками с линейными и узколинейными долями (рис. 3, 2). Каждый узколанцетный сегмент перышка на своей нижней стороне несет по одному сорусу, расположенному вдоль жилки (рис. 3, 2б). В среднем на одной фертильной вайе может быть около 2500 сорусов. Вайи всех трех формаций у *A. bulbiferum* способны образовывать от 1–60 вегетативных диаспор на одной вайе. Их количество зависит от света, влажности и температуры воздуха в оранжерее.



Рис. 4. Вайи разных формаций зрелой спороносящей особи *A. viviparum*

1, 2 – стерильная вайя (а – верхняя сторона пера с диаспорами), 3 – переходная вайя (а – перо нижней вайи с сорусами и просвечивающими диаспорами на верхней стороне), 4 – перо средней вайи с диаспорами на верхней стороне (а – нижняя сторона сегмента перышка с сорусами), 5 – перо фертильной вайи с диаспорами (а – нижняя сторона перышка с сорусами, б – нижняя сторона пера с сорусами, в – сегмент перышка с сорусом)

Новые улитки, которые заложились в ноябре, трогаются в рост только в конце января. Временной интервал с декабря по февраль будет являться периодом замедления роста особей *A. bulbiferum* и *A. viviparum*.

Таким образом, у *A. bulbiferum* сильно варьирует форма перьев и перышек вайй разных формаций, но по степени образования вегетативного потомства они не сильно отличаются. У *A. viviparum*, напротив, разными будут только длины вайй разных формаций и их перьев, однако репродуктивные усилия образования вегетативных диаспор увеличиваются от стерильных вайй к переходным и фертильным.

Соотношение числа вайй разных формаций у двух видов не сильно отличается $S_2 : I_{3-5} : F_{6-7}$ у *A. bulbiferum* и $S_{1-3} : I_4 : F_{10-12}$ у *A. viviparum*. На одном годичном приросте преобладают фертильные (с обильным спороношением) вайи. Наиболее благоприятный период для вегетации особи, образования и развития вегетативных диаспор обоих видов – август–октябрь.

Рост и развитие вайй *A. bulbiferum* отличаются большей длительностью (64–91 день), чем у *A. viviparum* (50–75 дней). Механизм отрастания вайй трех формаций обоих видов одинаков. Сначала растет черешок, затем начинаются интенсивный рост и развитие перьев пластинки. Для вайй *A. viviparum* характерен поэтапный линейный, для *A. bulbiferum* – линейный рост черешка. Раскрывание перьев и перышек вайи происходит с одинаковой закономерностью (от основания к верхушке). В тот момент, когда вайя полностью разворачивается, начинается фаза замедления роста вайи. Когда все перья и перышки пластинки достигают окончательных размеров, вайя завершает свой рост.

Вайи *A. bulbiferum* живут значительно дольше (свыше трех лет) фертильных и переходных вайй *A. viviparum* (9 мес – 1,5 года). Вайи последнего начинают подсыхать очень рано, примерно через 5–6 мес после разворачивания. Стерильные вайи *A. viviparum* сохраняются зелеными больше одного года. Вайи *A. bulbiferum* подсыхают только на следующий вегетационный сезон. Этот процесс у них достаточно длительный. Вайи этого вида никогда не отмирают целиком. Обычно часть пластинки вайи с черешком долго остаются зелеными, в то время как вайи *A. viviparum* относительно быстро отмирают сразу. На корневище остаются только филлоподии с небольшими участками засохших черешков.

СПОРОНОШЕНИЕ ВАЙЙ

Сорусы закладываются в самом начале интенсивного роста вайи, когда последняя еще свернута в улитку. По мере роста и развития вайй сорусы последовательно проходят стадии от бело-зеленых, затем желтовато-белых, светло-коричневых и, наконец, темно-коричневых линзовидных образований вдоль жилок. Созревают они через 5 мес у *A. bulbiferum* и 2–3 мес у *A. viviparum*. К этому времени индузиум приоткрывает сорус на половину его площади. Спорангии, расположенные по краю соруса, вскрываются, и начинается подфаза начала рассеивания спор. Форма спор *A. bulbiferum* бобовидная, цвет темно-коричневый. Споры *A. viviparum* черного цвета, мельче, чем у *A. bulbiferum*, эллипсоидной формы. Сквозь образовавшуюся широкую щель видны созревшие спорангии. Массовое рассеивание спор вайи начинается через 5–6 мес у *A. bulbiferum* и 3–4 мес у *A. viviparum* после появления улитки вайи. Когда максимальное число фертильных вайй рассеивает споры, тогда наступает фаза обильного спороношения особи. У *A. bulbiferum* эта фаза

охватывает временной интервал с конца декабря до конца марта и продолжается 2,5–3 мес. Она примерно совпадает с периодом замедления роста особи. У *A. viviparum* обильное спороношение особи продолжается с середины ноября до конца марта (4–4,5 мес). Сорусы на вайе у *A. bulbiferum* созревают в базипетальной последовательности (от верхушки пера к его основанию). У *A. viviparum* такой закономерности в созревании сорусов мы не наблюдали. Незрелые сорусы в фазу спороношения можно найти как на верхушках вай и перьев, так и в их средних и нижних частях.

В подфазу остаточного рассеивания спор высыпается оставшееся количество спорангиев, которые к этому времени дозрели. Этот процесс у *A. bulbiferum* очень длительный. На двухлетних вайях в пустых сорусах мы находили по 2–4 полупустых спорангия со спорами.

Количество сорусов на одной вайе у *A. bulbiferum* – 150–700, у *A. viviparum* – 40–700. Число сорусов на одной особи у *A. bulbiferum* вдвое больше, чем у *A. viviparum* (5500 и 3500 соответственно). Подфаза остаточного рассеивания спор у *A. viviparum* занимает 2–3 мес.

ФОРМИРОВАНИЕ ВЕГЕТАТИВНЫХ ДИАСПОР

Вегетативные диаспоры изученных видов закладываются одновременно с сорусами и становятся визуально видимыми на едва развернувшейся вайе. Вайи *A. viviparum* образуют много (до 40–700) диаспор. У *A. bulbiferum* их гораздо меньше – не больше 60.

Вайи разных формаций *A. viviparum* также различаются по количеству вегетативных диаспор. На стерильных вайях формируется от 40 до 100, на фертильных – до 700 вегетативных диаспор. Такие особенности репродукции вегетативных диаспор *A. viviparum*, вероятно, способствуют раннему истощению и отмиранию фертильных вай.

Таким образом, особи изученных видов обладают непрерывным ростом, который сопровождается морфофизиологической периодичностью, т.е. закономерным чередованием вай разных формаций. Это так называемый эндогенный ритм роста и развития особей. Количество вай разных формаций в одном годичном приросте и их размеры связаны с экзогенными причинами (свет, влага, температура воздуха).

Период замедления роста растений (декабрь–февраль) в условиях умеренной зоны вынужденный, вызванный неблагоприятными условиями освещения и температурным режимом.

Стратегия репродуктивных систем (соотношение спорового и вегетативного размножения) двух видов отличается. Споровое размножение примерно одинаковое, количество сорусов на вайях *A. bulbiferum* почти не превышает таковое у *A. viviparum*.

Вегетативное размножение с помощью вегетативных диаспор у *A. viviparum* играет значительно большую роль, чем у *A. bulbiferum*. Это проявляется в образовании гораздо большего числа вегетативных потомков, их относительно быстром опадении с вайи и переходом к самостоятельному существованию. Вегетативное потомство *A. bulbiferum* дольше остается физиологически связанным с материнскими вайями, что способствует более быстрым темпам ранних этапов его онтогенеза. Иными словами, репродуктивные усилия первого вида выше, чем второго.

В условиях оранжереи оба вида оказались неспособными размножаться спорами. Вероятно, у культивируемых растений *A. bulbiferum* и *A. viviparum* единственным способом размножения стало вегетативное размножение, с преобладанием живорождения.

Мордовский государственный университет, Саранск

Поступила в редакцию 20.03.2004 г.

SUMMARY

Denisova E.V. Comparative analysis of seasonal rhythm of growth and development in *Asplenium bulbiferum* Forst. and *A. viviparum* Presl.

The timing of phenological phases has been established in two *Asplenium* species, cultivated in the hothouse of the Main Botanical Gardens. The observations revealed two growth periods: the period of intensive growth and the period of slow one. The fronds of *A. bulbiferum* were found out to develop slower and to live longer, than the fronds of *A. viviparum*. The plants of both species under hothouse conditions propagate themselves by vegetative diaspores.

УДК 630*561.24

ДИАГНОСТИКА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ ХВОЙНЫХ ИНТРОДУЦЕНТОВ НА ОСНОВЕ ДЕНДРОХРОНОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

Д.Е. Румянцев

В селекции сельскохозяйственных растений на устойчивость к неблагоприятным абиотическим факторам широко используется принцип оценки устойчивости к конкретному фактору по продуктивности на фоне воздействия данного фактора. Согласно эколого-генетической модели контроля количественных признаков растений, сложный количественный признак (например, урожай зерновых) в разных условиях среды определяется разными локусами, и вклады их в детерминацию полигенного признака при этом изменяются [1,2]. Совокупность реакций количественного признака на разных «провокационных фонах» отражает генотип сорта.

Исходя из данной модели следует сделать вывод: ряд радиального прироста представляет собой совокупность реакций количественного признака (ширины годового кольца) на ряд провокационных фонов (экологические условия разных лет). Максимально совпадающие ряды радиального прироста, таким образом, отражают идентичные экологические свойства особей.

Для выявления максимально совпадающих хронологий нами предлагается использовать новый индикатор сходства. Индикатор сходства рассчитывается как коэффициент корреляции между реакциями прироста. Реакция прироста рассчитывается как корень квадратный из суммы единицы (условная длина отрезка на оси времени длиной 1 год) и квадрата разности ме-

Сопоставление показателей дендрологических рядов

Вид	Коэффициент	Туя западная	Сосна обыкновенная	Лиственница европейская	Сосна веймутова	Пихта сибирская	Ель европейская
Туя западная	корреляции	1					
	сynchronности	100					
	сходства	100					
Сосна обыкновенная	корреляции	0,29	1				
	сynchronности	50	100				
	сходства	0,02	100				
Лиственница европейская	корреляции	0,10	-0,07	1			
	сynchronности	55	62	100			
	сходства	0,10	0,24	100			
Сосна веймутова	корреляции	0,12	0,39	0,10	1		
	сynchronности	69	71	62	100		
	сходства	0,39	0,45	0,24	100		
Пихта сибирская	корреляции	0,06	0,04	-0,11	0,17	1	
	сynchronности	52	45	50	60	100	
	сходства	0,05	-0,09	0,00	0,20	100	
Ель европейская	корреляции	0,34	0,32	-0,05	0,39	0,19	1
	сynchronности	64	67	62	90	60	100
	сходства	0,28	0,35	0,23	0,82	0,19	100

жду значениями прироста в данном и прошлом году. В зависимости от того, увеличило в данном году по сравнению с прошлым дерево прирост или уменьшило, рассчитанному значению реакции прироста приписывается знак плюс либо минус. Предложенный коэффициент учитывает те же аспекты изменчивости дендрохронологических рядов, что и традиционный коэффициент корреляции, коэффициент синхронности, коэффициент сходства на основе среднего косинуса [3], и является своеобразным интегральным показателем.

Предложенный коэффициент сходства опробован на рядах радиального прироста, полученных по шести хвойным породам: ели европейской, сосне обыкновенной, пихте сибирской, лиственнице европейской, сосне веймутовой, тую западной. Возраст учетных деревьев – около ста лет. Число учетных деревьев – 12 для каждого вида. Сопоставляемый период: 1960–2002 гг. Образцы древесины были отобраны в бывшем дендрарии графа Уварова в Порецком лесничестве Можайского лесхоза Московской области.

Ряды значений радиального прироста с целью устранения эдафических и возрастных эффектов были преобразованы в ряды индексов радиального прироста сглаживанием пятилетней левосторонней скользящей средней [4]. Для сравнения были рассчитаны обычный коэффициент корреляции и коэффициент синхронности (доля лет с сопоставленной реакцией прироста для пары временных рядов). Результаты расчетов сведены в таблицу.

Предложенный нами коэффициент точнее отражает сходство между дендрохронологическими рядами. Как видно из таблицы, дендрохронологические ряды могут характеризоваться высокими значениями одного показателя на фоне низких значений другого. Так, пара ель–лиственница имеет один из самых низких коэффициентов корреляции ($-0,05$) и достаточно высокий коэффициент синхронности (62%). Рассчитанный коэффициент сходства ($0,23$) позволяет точнее определить позицию этой пары в общей выборке. Похожим по величине показателем характеризуется пара ель–туя ($0,28$), несмотря на то что коэффициент синхронности здесь почти такой же, как и в первом случае (64), а коэффициент корреляции довольно высок ($0,34$).

Пара сосна обыкновенная–сосна веймутова характеризуется максимальным значением коэффициента корреляции ($0,39$) и вторым по величине коэффициентом синхронности (71). Коэффициент сходства для них равен $0,45$, что почти в 2 раза ниже этого показателя для пары ель–сосна веймутова ($0,82$) при том же значении коэффициента корреляции ($0,39$).

Любопытно, что сосна веймутова оказалась наиболее сходна с елью, а не с сосной обыкновенной. Если обратиться к дендрологической литературе, то можно найти объяснение этому факту. Так, в авторитетном справочнике О.Г. Каппера [5] отмечается, что сосна веймутова по требовательности к влажности воздуха приближается к ели. В.В. Миронов [6], наблюдавший рост культур сосны в условиях Воронежской области, также пришел к выводу о меньшей засухоустойчивости сосны веймутовой по сравнению с сосной обыкновенной.

Таким образом, ранжирование по сходству пар дендрохронологических рядов на основе разных коэффициентов дает разные результаты. Это свидетельствует, что предложенный коэффициент сходства имеет право на существование.

Так, в приведенном примере нам удалось выявить наиболее сходную по экологическим характеристикам пару лесных пород: ель европейская и сосна веймутова.

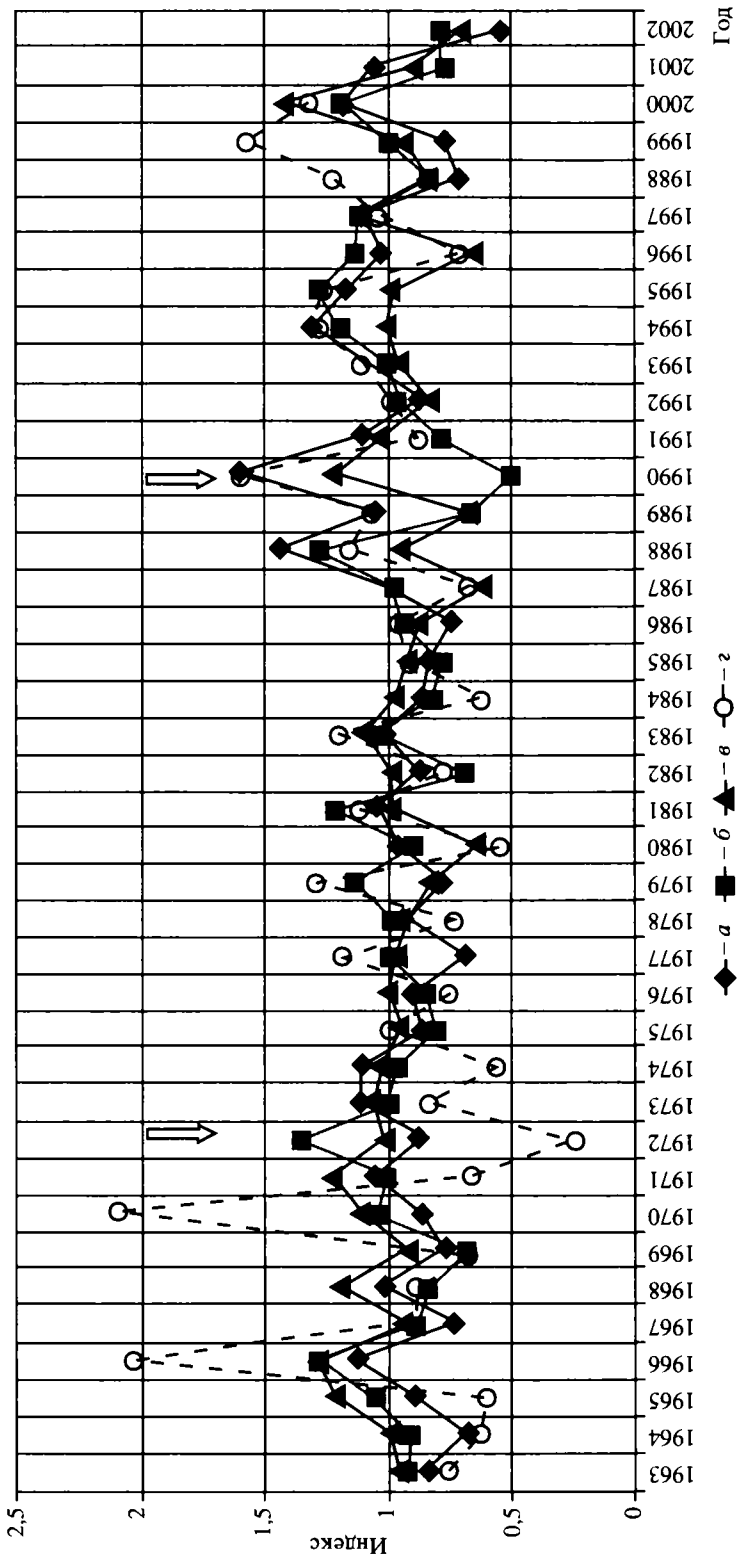
Для выявления конкретных экологических характеристик необходимо вести подробный дендроклиматический анализ хронологий. Для этой цели нами отобраны ряды с низкой автокорреляцией первого порядка: сосна веймутова ($0,18$), пихта ($0,19$), ель ($0,02$). Значительная синхронность в приросте хвойных наблюдается с суммой «твердых» осадков (декабрь, январь, февраль, март) (см. рисунок). На этом фоне можно выделить годы с четкой специфичной реакцией прироста пихты:

1) пихта снижает прирост на фоне увеличения прироста ели и сосны веймутовой: 1990 г.

2) пихта увеличивает прирост на фоне снижения прироста ели и сосны веймутовой: 1972 г.

В обоих случаях прирост пихты реагирует асинхронно с суммой зимних осадков.

В 1990 г. наблюдались максимально высокие за период 1962–2000 гг. среднемесячные температуры февраля и марта ($0,1^\circ$ и $1,8^\circ$ при среднемноголетних $-8,3^\circ$ и $-3,1^\circ$). Известно, что «пихта сибирская в своем естественном ареале – вид весьма морозостойкий (выдерживает зимние морозы ниже -50°), а при разведении в Западной Европе оказалась менее зимостойкой, чем такие неморозостойкие породы, как бук и белая акация. Объясняется это тем, что пихте присущ короткий период глубокого покоя, в силу чего ее почки боль-



шую часть зимы находятся в вынужденном покое. Зимы же в Западной Европе мягкие, с частым чередованием оттепелей и морозных периодов. Во время оттепелей почки пихты, находясь в вынужденном покое, легко провоцируются к росту и при этом резко снижают свою морозоустойчивость. Поэтому в периоды очередных похолоданий почки повреждаются даже сравнительно слабыми морозами” [7].

В 1972 г. на фоне близкой к норме месячной суммы осадков наблюдалась максимально высокая температура июля ($20,8^{\circ}$ при среднемноголетней норме $17,3^{\circ}$). Значение высоких температур июля для успешного роста пихты подтверждает следующий факт: северная граница распространения пихты совпадает с изотермой июля в $16,5^{\circ}$ [5].

Таким образом, дендрохронологический метод дает обнадеживающие результаты в области диагностики наследственных экологических свойств хвойных пород, однако методика его использования требует дальнейшего совершенствования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Драгавцев В.А. Эколого-генетическая модель организации количественных признаков растений // С.-х. биология. Сер. Биология растений. 1995. № 5. С. 20–30.
2. Драгавцев В.А. Некоторые новые фундаментальные подходы в экологической генетике растений // С.-х. биология. 2000. № 1. С. 34–36.
3. Комин Г.Е., Пьянков Ю.А., Шиятов С.Г. Определение сходства между дендрохронологическими рядами // Экология. 1973. № 4. С. 29–34.
4. Ловелиус Н.В. Изменчивость прироста деревьев: Дендроиндикация природных процессов и антропогенных явлений. Л.: Наука, 1979. 231 с.
5. Каннер О.Г. Хвойные породы. М.; Л.: Гослесбумиздат, 1954. 304 с.
6. Миронов В.В. Экология хвойных пород при искусственном лесовозобновлении. М.: Лесн.пром-сть, 1977. 230 с.
7. Булыгин Н.Е., Ярмишко В.Т. Дендрология. СПб.: Наука, 2000. 528 с.

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

Поступила в редакцию 19.11.2003 г.

SUMMARY

Rumyantsev D.E. Diagnostics of ecological requirements in introduced conifers on the basis of dendrochronological information

Chronological sequence of radial growth has been considered to be a set of reactions of quantitative characteristics (width of annual ring) to a number of provocative backgrounds (ecological conditions in various years). The methods of diagnostics of inherited ecological types in conifers have been developed on the basis of dendrochronological information. The identity of ecological properties was established by detecting the most coincided dendrochronological sets. New indicator of identity among dendrochronological sets was developed. Diagnostics of specific ecological properties is based on the analysis of growth reaction in the years with extreme weather conditions. The methods were tested in six coniferous plant species, cultivated in the west of Moscow Province.

ИНТРОДУКЦИЯ СТЕВИИ НА ЮГЕ УЗБЕКИСТАНА

И.В. Белолопов, Б.И. Бойкабилов

Стевия – один из важнейших источников получения стевиозида, применяемого в пищевой промышленности в качестве заменителя сахара при производстве различных напитков и кондитерских изделий.

В листьях стевии содержится 7% стевиозида, что в 300–350 раз слаще сахара [1]. По этой причине во многих странах мира (США, Канада, Япония, Китай и др.) это растение выращивается в значительных количествах [2–5].

Род стевия (*Stevia rebaudiana* (Bertoni) Hemsl.) относится к семейству *Asteraceae* и включает 150 видов, распространенных преимущественно в тропиках и субтропиках Южной Америки. *Stevia rebaudiana* – эндемик Парагвая, где произрастает во влажных местообитаниях, на богатых гумусных почвах, вдоль рек, ручьев и болот, на высоте 650 м над ур. моря [4].

Стевия представляет собой слабоветвящийся полукустарник высотой до 70 см, с ланцетными листьями 5–7 см длиной и 1–3 см шириной, расположенными супротивно.

В Узбекистане стевия интродуцирована в 1986–1987 гг., причем размножение ее осуществлялось только зелеными черенками [5].

L. Zaidon [3] отмечает, что растения стевии могут переходить к цветению при 8-часовом световом дне при наличии 4–5 развитых листьев. В условиях Крыма стевия зацветает в октябре–ноябре, однако погодные условия в это время года не позволяют продуцировать зрелые семена [6]. В условиях Ташкента при сокращении светового дня стевия переходит к цветению и плодоношению в октябре [7].

Интродукционные испытания стевии мы проводили на юге Узбекистана, в Сухандарьинской области, Шурчинском районе, на экспериментальной ферме «Оллохерохун» в 1998–2002 гг., растения выращивали из семян. Условия района приближены к сухим субтропикам: лето жаркое, сухое, максимальная температура достигает 45°, минимальная зимняя температура редко достигает –20°. Почвы светлые орошаемые сероземы. Семена высевали в открытый грунт в конце апреля при достижении среднесуточной температуры воздуха 26°. Грунтовая всхожесть семян при этом составила 22–24%, выживаемость проростков – 85%. Период прорастания семян – 25 дней, прорастание в значительной степени зависит от температуры воздуха (см. таблицу). Y. Maayazaki и H. Wantanabe [2] отмечают, что в Японии всхожесть семян стевии составляет 50%.

Из данных таблицы видно, что наиболее оптимальной температурой для прорастания семян стевии является 26–28°. При выращивании стевии в открытом грунте на юге Узбекистана растения зимуют без особых повреждений и на первом году жизни достигают 60–70 см высоты с 40–48 побегами. Во второй декаде сентября отмечали появление бутонов. Цветение наблюдается на первом году жизни, через 6 мес после появления всходов и продолжается до третьей декады ноября (30–50 дней при среднемесячной температуре воздуха 13,6°).

Появление первых зрелых семян отмечается на 15-й день после начала цветения. Массовое созревание семян отмечается на 30-й день после начала цвете-

*Прорастание семян стевии в Узбекистане в зависимости
от температуры воздуха*

Показатель	Температура, °				
	18	22-24	26-28	30	32
Всхожесть, %	47,5	62,3	79,3	60,4	4,3
Энергия прорастания	9	9,5	14,1	5,8	9,1

ния, нередко ему мешают первые осенние заморозки. Сбор семян следует проводить по мере их созревания. Созревшие семянки конусовидной формы, светло- и темно-коричневого цвета, покрыты железистыми волосками, слабоблестящие, папус – из 12–14 волосков грязно-белого либо желтоватого цвета. При созревании семена разносятся ветром.

По Р.Е. Левиной [8], семена стевии относятся к анемохорам. Масса 1000 шт. семян составляет 253–255 мг. При посеве в лабораторных условиях в чашки Петри при температуре 18–28° прорастание семян наблюдается уже на третий день и продолжается в среднем 10 дней. Лабораторная всхожесть составляет 78–79,3%. Свежесобранные семена при хранении в лабораторных условиях в течение 6 мес сохраняют всхожесть 75,5%. При дальнейшем хранении в течение 3 лет этот показатель снижается до 54,4%:

Продолжительность хранения семян (месяц)	1	6	12	18	26	30
Всхожесть, %	56	75,5	75,7	62	64,4	56

S. Shuping, S. Shizhen [9] отмечают, что после 3 лет хранения (при температуре выше 0°) семена стевии теряют лабораторную всхожесть до 50%, а при хранении семян при температуре ниже 0°, всхожесть полностью утрачивается.

В целом наши опыты по выращиванию стевии из семян на юге Узбекистана показали, что

в условиях юга Узбекистана растения, выращенные из семян, переходят к цветению уже через 6 мес после появления всходов;

при посеве в открытый грунт в апреле семена начинают прорастать на 7–8-й день, полевая всхожесть при этом составляет 22–24%;

растения, выращенные из семян, зимуют в открытом грунте без особых повреждений;

отдельные особи переходят к цветению в первый год жизни, большинство – на второй год, в конце мая, при этом семена созревают в конце июля;

растения стевии на опытной плантации (2 га) благополучно зимуют и в течение 3 лет дают продукцию (лист);

полевая всхожесть семян стевии в условиях Узбекистана составляет 24,5%.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Вульф Е.В., Малеева О.Ф. Мировые ресурсы полезных растений. М.: Наука, 1969. 263 с.
2. Mayazaki Y., Wantanabe H. Studies on the cultivation *Stevia rebaudiana* Bertoni // Jap., J. Trop. Agr. 1974. N 17. P. 154–157.
3. Zaidon L., Dietrich S.M. Effect of photoperiod on flowering and stevioziade content in plants of *Stevia rebaudiana* Bertoni // Jap. Crop. Sci. 1980. N 49. P. 569–574.

4. Schok C. *Stevia rebaudiana rehaydia renaudians* natural noncoloric Sweeteners // J. Calif. Agr. 1982. Vol. 36, N 96. P. 9–10.
5. Узаков Ю. УзР Кишлок Хужалиги Вазирлиги Усимликшунлслик илимий таджикот институти: Стевия усимлиги етиштириш технологияси. Тошкент: Узинформаголлпром, 1994. С. 2–9.
6. Shaffer E.E., Chebotar A.A. Development of the male gametophyte in *Stevia rebaudiana*// Bul. Acad. Shti. Rep. Moldavia. 1992. N 6. P 3–9.
7. Турсунов Ж.Ю., Ходжаева Н., Бойкобилов Б.И. Даствлабки патент № 4418. Тошкент, 1997.
8. Левина П.Е. Способы распространения плодов и семян. М.: Изд-во МГУ, 1957.
9. Shuping S., Shizhen S. Study on storage technique of *Stevia rebaudiana* seed // Acta agron. sinica. 1995. Vol. 21. P. 102–105.

Ташкентский государственный аграрный университет,
Республика Узбекистан

Поступила в редакцию 25.04.2003 г.

SUMMARY

Belolipov I.V., Boikabilov B.I. Introduction of stevia in the south of Uzbekistan

The experience of stevia introduction in 1998–2002 has been analyzed. The plants under study were propagated by seeds. The optimum regimes for seed germination and for seed storage were established. The plants began to blossom in the first year, abundant blossoming was observed in the second year. The seeds ripened in 30 days after the beginning of blossoming. The plants proved to be hardy in winter, and their leaf production was quite satisfactory.

УДК 581.41:582.954.4 (470.13)

ИТОГИ ИЗУЧЕНИЯ ВНУТРИВИДОВОГО МНОГООБРАЗИЯ *BROMOPSIS INERMIS* (LEYSS.) HOLUB В УСЛОВИЯХ КУЛЬТУРЫ НА ЕВРОПЕЙСКОМ СЕВЕРЕ РОССИИ

К.С. Зайнуллина

Кострец безостый [*Bromopsis inermis* (Leys.) Holub] – ценная кормовая культура – относится к числу перспективных многолетних кормовых злаков пастбищного и сенокосного использования для европейского северо-востока России. Расширение площадей под посевами костреца безостого сдерживается недостатком семян. В отличие от многих видов злаковых трав кострец безостый формирует в травостое незначительное количество генеративных побегов и имеет сравнительно низкую естественную семенную продуктивность [1].

В настоящее время для создания районированных сортов многолетних злаковых трав селекционерами успешно используется метод формирования улучшенных интродукционных популяций посредством объединения большого числа естественных географически отдаленных популяций интродуцируемого вида на одном участке (2, 3).

Особую актуальность приобретают изучение внутривидового многообразия

Таблица 1

Происхождение исходного материала *Bromopsis inermis* северной синтетической популяции

Номер образца	Номер по каталогу ВНИИР	Географическое происхождение	
		Страна	Регион
1	366952	Канада	Североамериканский
2	390581	Венгрия	Центральноевропейский
3	42041	США	Североамериканский
4	090587	Азербайджан	Восточноевропейский
5	–	Республика Коми (Ухтинский район)	Восточноевропейский
6	387496	Венгрия	Центральноевропейский
7	42041	"	Центральноевропейский

костреца безостого и выявление наиболее перспективных образцов с целью создания улучшенной синтетической популяции данного вида. Созданием высокопродуктивной синтетической популяции, сортопопуляции, характеризуется 2-й этап интродукционных исследований. При этом сначала отбираются в природе популяции различного географического происхождения, выделяются наиболее изменчивые и продуктивные образцы, изучение которых продолжается в поколениях [3, 4].

В настоящей работе мы приводим результаты сравнительного изучения образцов костреца безостого различного географического происхождения по комплексу признаков в условиях культуры.

Экспериментальные исследования проводили в 1995–2001 гг. на стационаре Института биологии Коми научного центра УрО РАН, который расположен в южной части Республики Коми, в подзоне средней тайги. Климат исследуемого района умеренно континентальный с длительной умеренно холодной зимой и коротким умеренно теплым влажным летом. Продолжительность безморозного периода 100–105 дней. Годовая сумма осадков 550–600 мм. Число дней с устойчивым снежным покровом составляет 165. Средняя температура июля 17–19°, января –15–20° [5]. Почва опытного участка дерново-глебовая, среднеоккультурная, суглинистого механического состава. В 1995 г. были собраны семена от лучших по биоморфологическим показателям образцов костреца безостого различного географического происхождения, в 1996 г. была заложена интродукционная популяция второго поколения для изучения внутривидовой изменчивости и отбора. Коллекция состояла из 7 образцов-семей (от 32 до 48 растений в каждой) общей численностью 308 растений (табл. 1).

В течение 3 лет (1996–1998 гг.) оценивали энергию побегообразования (в первый год – подсчет числа побегов в кусте через каждые 10 дней, на второй и третий годы – подсчет побегов в начале и в конце периода вегетации); скорость отрастания и скорость развития (фенологические наблюдения); внутривидовую изменчивость; продуктивность надземной массы и семян. Результаты обработаны статистически [6]. Оценку амплитуды изменчивости проводили по шкале уровней изменчивости С.А. Мамаева [7].

В 1996 г. в конце периода вегетации с 26 августа по 13 сентября все образцы костреца безостого синтетической популяции (второго поколения) “рассматривали” по высоте растений, числу листьев на развитых побегах, числу побегов

Таблица 2

Амплитуда изменчивости и средние значения признаков для образцов первого года жизни растений *Bromopsis inermis* синтетической популяции

Номер образца	Высота растений, см			Число листьев, шт.			Общее число побегов, шт.		
	$M \pm m$	δ	$C_v, \%$	$M \pm m$	δ	$C_v, \%$	$M \pm m$	δ	$C_v, \%$
1	41±1,5	10,31	25,1	10±0,25	1,68	16,8	11±0,75	5,21	47,4
2	37±1,3	8,81	23,8	10±0,3	2,04	20,4	14±0,86	5,97	42,6
3	24±0,6	4,77	19,9	8,7±0,4	1,49	17,1	15±0,99	6,88	45,9
4	38±1,5	10,43	27,4	10±0,35	2,08	20,8	11±0,83	5,71	51,9
5	33±1,1	7,52	22,8	9±0,3	1,57	17,4	13±0,96	6,61	50,8
6	46±1,9	11,04	24,0	11±0,24	1,39	12,6	14±0,86	4,90	35,0
7	43±1,6	9,52	22,1	11±0,25	1,50	13,6	13±0,88	5,33	41,0
Среднее	37±1,4	8,91	23,6	10±0,3	1,68	16,9	13±0,87	5,80	44,9

растений. Кроме того, оценивали размах изменчивости по трем отмеченным показателям в целом в интродукционной популяции, в каждом образце и между образцами. Необходимо отметить, что для интродукционной популяции 3 признакам соответствуют три уровня изменчивости по шкале С.А Мамаева [7]: высокий ($C_v = 44,9\%$) для признака общего числа побегов; повышенный ($C_v = 23,6$) – для признака высоты побега и средний ($C_v = 16,9\%$) – для признака числа листьев на развитом побеге (табл. 2).

В 1997–1998 гг. был проведен анализ образцов костреца безостого по комплексу хозяйственно ценных признаков. Исследование закономерностей побегообразования у кормовых злаковых трав приобретает большое практическое значение, так как побег является основой для получения урожая. По данным литературы [8, 9] установлено, что максимум как общего числа побегов, так и генеративных у растений костреца безостого приходится на второй–третий годы жизни. Необходимо отметить высокую побегообразовательную способность изучаемых образцов. Анализ полученных данных свидетельствует о высоком уровне изменчивости данного признака ($C_v = 6–121\%$). Наличие достаточного диапазона изменчивости признаков служит также показателем успешности интродукции, характеристикой адаптированности конкретной интродукционной популяции [10]. Максимальные значения общего числа побегов как при весеннем, так и при осеннем подсчете отмечены для образцов 3, 6, 7 (табл. 3). Эти же образцы характеризуются максимальным числом генеративных побегов к третьему году жизни растений (342–558 шт./м²), что свидетельствует о высокой потенциальной семенной продуктивности этих образцов. Известно, что существует тесная зависимость между массой семян на единицу площади и числом генеративных побегов у кормовых злаковых культур, в частности у разных видов *Festuca* [11] и *Bromopsis* [12]. Последнее позволяет сделать рекомендации по дальнейшей селекции данных образцов на семена.

Семенная продуктивность вида неодинакова в разные годы и зависит от воздействия биотических и абиотических факторов [13]. К абиотическим относятся климат, почва и др. В целом они оказывают наибольшее влияние на величину семенной продуктивности, причем решающую роль играют погодные условия конкретного сезона. Величина потенциальной семенной продуктивности (ПСП) у злаков равна количеству цветков, а величина реальной (РСП) – числу зрелых семян. Анализ данных определения семенной продуктивности, предста-

Таблица 3

Значения лимитов по признаку числа побегов для образцов *Bromopsis inermis* синтетической популяции

Номер образца	Число побегов, шт./м ²							
	весной		осенью					
	общее		общее		вегетативных		генеративных	
	1997 г.	1998 г.	1997 г.	1998 г.	1997 г.	1998 г.	1997 г.	1998 г.
1	24–118	122–565	133–508	434–1059	96–394	267–542	10–93	167–517
2	14–92	172–650	196–540	342–1017	93–402	317–800	12–180	25–217
3	17–137	200–750	273–645	625–1108	244–582	158–550	9–79	467–558
4	9–137	195–600	230–590	267–775	159–520	25–317	19–113	242–458
5	6–151	220–700	229–529	475–750	188–435	167–367	19–130	308–383
6	37–132	212–750	262–631	142–1158	165–504	100–725	23–212	42–433
7	18–167	230–825	200–1083	234–959	164–1009	167–617	17–113	67–342

Таблица 4

Семенная продуктивность и масса 1000 семян у образцов *Bromopsis inermis*

Номер образца	Год		ПСП, шт.	РСП, шт.	ПС, %	Масса 1000 семян, г
	изучения	жизни				
1	1997	2	265	147	55	3,8
	1998	3	200	67	34	3,2
2	1997	2	310	167	54	4,0
	1998	3	200	73	37	3,3
3	1997	2	420	238	57	4,4
	1998	3	290	101	35	3,4
4	1997	2	371	206	56	4,6
	1998	3	240	92	38	3,5
5	1997	2	492	276	56	4,3
	1998	3	300	117	39	3,1
6	1997	2	203	113	56	3,7
	1998	3	115	37	32	3,1
7	1997	2	240	128	53	3,6
	1998	3	170	53	31	3,0

вленных в табл. 4, свидетельствует, что РСП у растений второго года жизни значительно выше, чем у растений третьего года, и составляет 53–57% ПСП. Известно, что у костреца безостого число цветков в соцветии, а значит и семян с возрастом растений уменьшается [9]. Изменчивость РСП у образцов значительная: от 2,2% у образцов 1 и 4 до 3,1% у образца 6, что, вероятно, связано с большей зависимостью данного показателя от погодных условий. Так, лето 1998 г. было более теплым и влажным, чем лето 1997 г. Сумма температур за 3 мес (июнь, июль, август) в 1998 г. составила 1485°, в 1997 г. – 1280°; сумма осадков – 235 мм и 113 мм соответственно. Установлено, что в сезоны с повышенной температурой воздуха и избытком или недостатком влаги урожаи семян у злаковых расте-

Таблица 5

Урожайность надземной массы и облиственность у растений *Bromopsis inermis* третьего года жизни в фазе цветения

Номер образца	Сырая надземная масса, кг/м ²						Облиственность, %
	общая		стеблей		листьев		
	$M \pm m$	$C_v, \%$	$M \pm m$	$C_v, \%$	$M \pm m$	$C_v, \%$	
1	6,4±0,47	14,8	4,4±0,33	15,3	2,0±0,14	14,0	31
2	4,9±0,71	28,9	3,0±0,37	24,5	1,9±0,34	36,0	39
3	5,7±0,64	22,3	4,2±0,45	21,9	1,6±0,23	29,4	27
4	6,6±0,71	21,4	4,8±0,51	21,3	1,8±0,27	30,2	27
5	5,7±0,20	7,0	4,0±0,25	12,3	1,7±0,06	7,4	30
6	6,3±0,13	4,0	4,5±0,34	15,0	1,8±0,32	36,0	29
7	6,0±0,53	17,7	4,1±0,44	21,3	1,8±0,30	31,4	32
Среднее	5,9±0,48	16,6	4,1±0,38	18,8	1,8±0,24	36,3	31

ний минимальные [12, 14]. Последнее можно, вероятно, объяснить образованием мелких по размерам соцветий, а также нарушениями процессов оплодотворения и формирования семян. При сравнении массы 1000 семян у изучаемых образцов (см. табл. 4) прослеживается та же закономерность, значения массы 1000 семян, полученных в 1997 г., в 1,2–1,4 раза больше, чем в 1998 г. Согласно данным литературы [15], масса 1000 семян у костреца безостого составляет 3,5–3,8 г с колебаниями от 3 до 5 г. Таким образом, в наших исследованиях масса 1000 семян, по данным 1998 г., ближе к нижним значениям этих пределов, а полученных в 1997 г. – к верхним значениям. По возрастанию значений массы 1000 семян изучаемые образцы составляют следующий ряд: 7, 6, 1, 2, 5, 3, 4.

На третий год жизни растений определяли урожайность надземной массы. Уровень изменчивости данного признака высокий ($C_v = 4–29\%$). Среднее значение признака варьирует в пределах 4,9 кг/м² (образец 2) – 6,6 кг/м² (образец 4). Максимальная облиственность отмечена для образца 2 и составляет 39% (табл. 5).

Изменчивость количественных морфологических признаков определяли в течение двух лет (1997–1998 гг.) в фазе цветения у 20 модельных растений каждого образца по 10 признакам генеративного побега (высота, число листьев, диаметр побега, длина и ширина листовая пластинки, длина метелки, число мутовок в метелке, длина колоска, число цветков в колоске и число колосков в метелке) и 5 – вегетативного (высота, число листьев, диаметр побега, длина и ширина листовая пластинки). Следует отметить, что изменчивость признаков в разные годы оставалась стабильной и незначительно изменялась в ту или иную сторону от среднего коэффициента вариации. Наиболее изменчивые признаки – число колосков в метелке ($C_v = 15,2–42,5\%$), цветков в колоске ($C_v = 2–25\%$). Остальные признаки варьируют на среднем уровне изменчивости. Абсолютные значения изучаемых признаков характеризуются значительной изменчивостью по годам исследований. В первую очередь это можно объяснить влиянием климатических условий. Наиболее благоприятные условия для роста и развития растений костреца безостого сложились в 1998 г., а для закладки репродуктивных органов в 1997 г. Вероятно, поэтому в 1997 г. значения признаков генеративной сферы характеризуются максимальными значениями практически у всех образцов. По числу колосков в метелке, характеризующему потенци-

альную семенную продуктивность, особенно выделяются образцы 1, 2, 4, 7.

Таким образом, в результате изучения образцов костреца безостого различного географического происхождения по комплексу хозяйственно ценных признаков было отобрано по 3–4 лучших растений-доноров в каждом образце и от них получены семена. В 1999 г. был заложен новый питомник синтетической популяции костреца безостого третьего поколения для получения в дальнейшем сортопопуляции данного вида.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агробиологические ресурсы Республики Коми и их рациональное использование / Отв. ред. Т.К. Головки. Сыктывкар, 1999. 229 с.
2. Жученко А.А. Адаптивный потенциал культурных растений: (Эколого-генетические основы). Кишинев, 1988. 768 с.
3. Тюрина Е.В. Популяционные аспекты изучения исходного материала для интродукции // Ускорение интродукции растений Сибири: Сб. науч. тр. Новосибирск, 1989. С. 34–46.
4. Купцов А.И. Элементы общей селекции растений. Новосибирск, 1971. 375 с.
5. Атлас Коми АССР. М.: ГУГК СССР, 1984. С. 54–79.
6. Зайцев Г.Н. Математический анализ биологических данных. М.: Наука, 1991. 184 с.
7. Мамаев С.А. О закономерностях внутривидовой изменчивости древесных растений // Тр. Ин-та экологии растений и животных УНЦ АН СССР. Свердловск, 1974. Вып. 90. С. 3–12.
8. Бехтин Н.С. Изучение биологических особенностей и разработка приемов повышения семенной продуктивности костра безостого в пойменных условиях Тамбовской области: Автореф. дис.... канд. с.-х. наук. М., 1970. 17 с.
9. Попова Н.В. Семенная продуктивность костреца безостого // Тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции. 1986. Т. 103. С. 71–75.
10. Скворцов А.К. Интродукция растений и ботанические сады: Размышления о прошлом, настоящем и будущем // Бюл. Гл. ботан. сада. 1996. Вып. 173. С. 4–16.
11. Мальцев А.В. Изучение репродуктивной биологии разных видов рода *Festuca* L. при интродукции на Среднем Урале // Материалы IX Междунар. симпозиума по новым кормовым растениям. Сыктывкар, 1999. С. 107–109.
12. Зайнуллина К.С., Мишуров В.П. Семенная продуктивность некоторых видов рода *Bromopsis* Foug. при выращивании на северо-востоке России // Раст. ресурсы. 1999. Т. 35, вып. 1. С. 60–67.
13. Вайнагий И.В. О методике изучения семенной продуктивности растений // Ботан. журн. 1974. Т. 59, № 6. С. 826–831.
14. Медведев П.Ф. К биологии цветения злаковых трав в условиях Ленинградской области // Научн. тр. СЗНИИСХ. 1970. Вып. 17. С. 128–140.
15. Медведев П.Ф., Сметанникова А.И. Кормовые растения европейской части СССР. Л.: Наука, 1981. 335 с.

Институт биологии Коми НЦУрО РАН,
Сыктывкар

Поступила в редакцию 12.11.2003 г.

SUMMARY

Zainullina K.S. The results of study on intraspecific diversity in *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub under cultivation in the European North of Russia

Complex of morphological characteristics was studied in specimens of different geographic origin, united for the creation of synthetic population. Great shoot-forming capacity and its high variability ($C_v = 6-121\%$) were ascertained. Three specimens with the greatest number of generative shoots were screened. On the basis of selection of the best plants within each specimen, the cultivars population was laid down at the nursery.

ЭНТОМОФИЛЬНЫЕ РАСТЕНИЯ КОЛЛЕКЦИИ ПРИРОДНОЙ ФЛОРЫ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ЯКУТСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Н.С. Данилова, Н.К. Потапова, А.К. Багачанова

Процесс эволюции покрытосеменных растений тесно связан с эволюцией членистоногих. Для привлечения насекомых у растений появился ряд приспособлений: аромат, специфическое морфологическое строение цветков, их окраска. У насекомых для успешного опыления растений видоизменился ротовой аппарат в виде хоботка, сформировалось специфическое строение ног, а также обострились органы чувств – зрение и обоняние.

В Якутии сведения об опылителях цветковых растений весьма скудны. Имеются единичные работы, где приводятся данные о насекомых-опылителях [1, 2], в частности о мухах-журчалках, посещающих цветковые растения в природных биотопах [3].

Исследования проведены на базе коллекции природной флоры Ботанического сада ЯГУ, которая находится на стадии становления. Формирование энтомокомплекса интродуцентов и консортивных связей растений и насекомых-опылителей стало предметом нашего изучения. Прослежено посещение 35 видов растений из 18 семейств 65 видами насекомых из 5 отрядов.

Сбор насекомых проводили кошением энтомологическим сачком во время цветения растений [4]. Всего осуществлено свыше 160 учетов, собрано более 2 тыс. экземпляров членистоногих.

В определении собранного материала принимали участие доцент БГФ ЯГУ Е.Л. Каймук (чешуекрылые и частично перепончатокрылые); аспирант ЗИН РАН (Санкт-Петербург) Н.Г. Давыдова (пчелиные), научный сотрудник ИБПК СО РАН С.Н. Ноговицына (жесткокрылые), всем им выражаем искреннюю признательность.

По нашему мнению, численность опылителей может служить критерием привлекательности растений. На основании показателей доминирования членистоногих (ИД) [5] выделены 4 группы растений: интенсивно, средне, слабо и не посещаемые насекомыми. Данная градация условна, так как зависит от многих факторов – обилия растений и насекомых, сезонных колебаний их численности, погодных условий и др. Группировки мобильны и могут изменяться из года в год, тем не менее они в какой-то мере отражают морфолого-биохимическую привлекательность растений.

В группу растений, интенсивно посещаемых опылителями, входят 12 видов с индексом доминирования (ИД) выше 3%: *Redowskia sophiifolia* (11,5%), *Allium ramosum* (9,3%), *Thymus sibiricus* (8,7%), *Patrinia rupestris* (8,2%), *Astragalus danicus* (7,6%), *Alyssum lenense* (7,1%), *Euphorbia discolor* (7,1%), *Polemonium boreale* (5,5%), *Veronica incana* (5,5%), *Ribes dikuscha* (4,6%), *Thermopsis lanceolata* ssp. *jacutica* (4,6%), *Trifolium lupinaster* (3,5%).

Группа средне посещаемых растений объединяет 8 видов. ИД меняется от 1 до 3%: *Leonurus glaucescens* (2,5%), *Dracocephalum palmatum* (1,9%), *Aster alpinus* (1,6%), *Artemisia dracuncululus* (1,6%), *Chelidonium majus* (1,4%), *Plantago canescens* (1,4%), *Goniolimon speciosum* (1,1%), *Artemisia tanacetifolia* (1,1%).

К группе растений, слабо посещаемых насекомыми-опылителями, относятся 7 видов, индекс доминирования – менее 1%: *Scutellaria scordiifolia* (0,8%), *Isatis jacutensis* (0,8%), *Adonis sibirica* (0,6%), *Pulsatilla multifida* (0,6%), *Sedum telephium* (0,6%), *Linum perenne* (0,5%), *Anemone sylvestris* (0,3%). Среди них есть виды, которые в природных условиях хорошо привлекают насекомых, к их числу относятся *Anemone sylvestris*, *Isatis jacutensis*, *Pulsatilla multifida* [3].

Кроме того, для 8 видов: *Dianthus superbus*, *Delphinium grandiflorum*, *Trollius sibiricus*, *Rhododendron dauricum*, *Phlox sibirica*, *Phlomis tuberosa*, *Galium verum*, *Achillea millefolium* пока не выявлено четкой взаимосвязи с насекомыми.

По строению цветка и приспособленности к опылению различают растения специализированные и неспециализированные. Обычно к первым относят виды сем. *Fabaceae* и рода *Delphinium* сем. *Ranunculaceae* [6], цветки которых требуют дополнительных усилий для опыления пчелиными. Среди наблюдаемых растений специализированных насчитывается 4 вида, остальные 31 вид из 16 семейств имеют в той или иной мере открытые цветки, доступные для опыления всеми антофильными насекомыми.

Состав насекомых, посещающих первую группу растений, очень разнообразен, как и частота посещения цветков и спектр доминантов на разных видах растений. Богатство видов антофильного комплекса, в первую очередь, связано с разнообразием двукрылых, в частности с представителями семейства *Syrphidae*, реже сем. *Ephydridae* и *Empididae*. Это отмечается на примере состава опылителей цветков *Redowskia sophiifolia*, сем. *Anthomyiidae* – *Alyssum lenense*; *Muscidae* – *Euphorbia discolor*. Понижение активности мух-журчалок ведет к уменьшению ИД опылителей отдельных видов растений. При этом их нишу занимают представители других семейств двукрылых, например *Muscidae*, *Stratiomyiidae*, *Chloropidae*, а у бобовых – специализированные опылители – пчелиные.

Энтомофильные растения данной группы характеризуются большей частью открытыми мелкими многочисленными цветками с простым строением, легко доступными для насекомых (7 из 12 видов). Цветки *Redowskia sophiifolia* привлекают следующих опылителей *Diptera*: *Syrphidae* – *Paragus tibialis*, *Dasysyrphus venustus*, *Sphaerophoria philanthus*, *Sph. scripta*, *Neoascia geniculata*, *Lejogaster splendidae*, *Helophilus lunulatus*, *Eristalis abusiva*; *Stratiomyiidae* – *Odontomyia tigrina*; *Chloropidae*: *Aphanotrigonum nigripes*, *Oscinimorpha albisetosa*; *Culicidae*, *Chironomidae*, *Empididae*, *Ephydridae*, *Sepsidae*, *Anthomyiidae*, *Muscidae*, *Calliphoridae*. Массовый вид – *Eristalis abusiva* (11 экз./учет), также представителем сем. *Empididae*, *Ephydridae* (7 и 9 экз./учет соответственно). Кроме того, ее посещают пчела *Andrena orientaliella*, бабочка *Pieris rapae*, жуки *Anthaxia quadripunctata* (сем. *Vuprestidae*) и *Trichodes irtutensis* (сем. *Cleridae*).

Комплекс опылителей цветков лука (*Allium ramosum*) включает представителей двукрылых: *Syrphidae* – *Paragus tibialis*, *Eupeodes lapponicus*, *Sericomyia nigra*, *Eumerus tuberculatus*, *Arctosyrphus willingi*, *A. transfugus*, *Eristalis abusiva*, *E. arbustorum*, *E. rabida*, *E. anthophorina*, *E. fratercula*, *E. sepulchralis*; *Stratiomyiidae* – *Nemotelus uliginosus*, *Odontomyia viridula*; *Bombyliidae* – *Villa hottentotta*; *Chloropidae* – *Aphanotrigonum fasciellum*, *Insertella certeschi*, *Oscinimorpha albisetosa*; *Calliphoridae* – *Protoformia terranova*, а также виды семейств *Chironomidae*, *Ephydridae*, *Anthomyiidae*, *Muscidae*, *Sarcophagidae* и перепончатокрылых: *Bombus sichelii*, *B. lucorum*, *Megachila fulvimanus*.

Сообщество опылителей *Thymus sibiricus* представлено двукрылыми: *Chloropidae* – *Oscinimorpha albisetosa*, *Syrphidae* и перепончатокрылыми: *Apidae* – *Bombus sichelii*, *Megachilidae* – *Megachila fulvimana*, *M. centucularis*. Массовый вид – шведская муха *Oscinimorpha albisetosa* (16 экз./учет). Численность пчели-

ных достигала 5 экз./учет, что является высоким показателем по сравнению с таковой на цветках других растений. Цветки тимьяна привлекают и бабочку *Coenonympha hero*.

Цветки *Patrinia sibirica* активно посещают двукрылые: *Stratiomyidae* – *Odontomyia viridula*; *Syrphidae* – *Eumerus strigatus*; *Chloropidae* – *Elachiptera breviscutellata*; *Simuliidae*, *Dolichopodidae*, *Tachinidae* и перепончатокрылые: *Apidae* – *Bombus lucorum*. ИД двукрылых составляет 30 экз./учет, особенно обильны мошки (11 экз./учет), которые на других видах растений немногочисленны.

Состав антофилов *Astragalus danicus* представлен 6 семействами мух: *Dolichopodidae*, *Empididae*, *Otitidae*, *Chloropidae*, *Anthomyiidae*, *Muscidae*. Их отличительная особенность – преобладание неспециализированных опылителей сем. *Chloropidae* – *Aphanotrigonum fasciellum*, *Oscinella pusilla*, *Insertella albipalpus*. Несмотря на небольшие размеры этих мух, их ротовые органы, по-видимому, оказались приспособлены для питания на бобовых растениях.

Основными опылителями *Alyssum lenense* являются двукрылые: *Syrphidae* – *Paragus tibialis*, *Sphaerophoria scripta*, *Neosuchia geniculata*, *Neocnemodon vitripennis*, *Eumerus strigatus*, *Eristalis abusiva*, *E. anthophorina*, *E. fratercula*; *Stratiomyidae* – *Odontomyia tigrina*; *Chloropidae* – *Aphanotrigonum nigripes* и жесткокрылые: *Cantharidae*. Активными опылителями являются *Eristalis abusiva* и *Odontomyia tigrina*, численность которых достигает 3 экз./учет.

Цветки *Polemonium boreale* более привлекательны для двукрылых: *Syrphidae* – *Platycheirus scutatus*; *Eupeodes lapponicus*, *Sphaerophoria scripta*, *Eumerus strigatus*, *Sericomyia arctica*, *S. nigra*, *Helophilus affinis*, *H. lineatus*, *Eristalis abusiva*, *E. anthophorina*, *Xylota ignava*; *Stratiomyidae* – *Nemotelus uliginosus*, *Odontomyia viridula*; *Bombyliidae* – *Systoechus stenopterus*; *Chloropidae* – *Aphanotrigonum nigripes*; *Calliphoridae* – *Protoformia terranova*; *Culicidae*, *Chironomidae*, *Empididae*, *Tabanidae*, *Ephydriidae*. Массовый вид – журчалка *Eristalis anthophorina*. Перепончатокрылые представлены пчелами *Andrena ovatula*, *Megachile circumcincta* и пилильщиком *Nematus sp.*, а жесткокрылые – *Anthaxia quadripunctata*. Первый вид пчел летал в середине июня, а второй – в начале июля в небольшом количестве.

Цветки *Thermopsis lanceolata* ssp. *jacutica* в основном посещают специализированные опылители – пчелы *Coelioxys mandibularis* и *Hoplitis tuberculata* (сем. *Megachilidae*). Комплекс антофильных насекомых термопсиеа дополняют двукрылые – *Syrphidae* и *Anthomyiidae*, а также чешуекрылые из сем. *Tortricidae*, *Nymphalidae*.

Сообщество членистоногих *Trifolium lupinaster* представлено как специализированными опылителями *Megachile circumcincta*, *M. centuncularis* из сем. *Megachilidae*, так и неспециализированными пилильщиком *Athalia calibri* (*Tenthredinidae*), жуками *Mylabris bivulnera* (*Meloidae*), *Anthaxia quadripunctata* (*Buprestidae*). Комплекс двукрылых включает представителей 4 семейств, в том числе и *Chloropidae* (*O. pusilla*), кроме того, следует отметить отсутствие журчалок.

Насекомые, посещающие вторую группу растений, характеризуются не только сокращением обилия, но и небольшим разнообразием. Кроме того, имеются различия в структуре сообщества опылителей: резко снижается их разнообразие, смена доминантов. Сирфиды – основные опылители первой группы зачастую замещаются перепончатокрылыми или другими видами двукрылых. Особенно ярко это проявляется на видах семейства бобовых.

В эту группу входят виды как с открытыми цветками, так и со сростнолепестными венчиками (*Leonurus glaucescens*, *Dracocephalum palmatum*, *Goniolimon speciosum*). Ниже приводятся некоторые примеры посещения интродуцентов насекомыми.

В комплекс опылителей *Leonurus glaucescens* входят перепончатокрылые: *Apidae* – *Bombus lucorum*, *Psityrus flavidus*, *Coelioxys mandibularis* и наездники *Ichneumonidae*; двукрылые: *Tephritidae*, личинки которых, по-видимому, развиваются на цветках этого растения. Отсутствует группа основных опылителей – сирфиды, их замещают виды из сем. *Empididae*.

Основные опылители цветков *Dracocephalus palmatum* перепончатокрылые: *Andrenidae* – *Andrena stimillima*, *A. ovatula*; *Megachilidae* – *Osmia nigriventris*, двукрылые: *Syrphidae* – *Eristalis nemorum*. Здесь отмечено активное посещение сирфиды *Eristalis nemorum* и ос, численность которых достигала 3 экз./учет.

Насекомые, посещающие третью группу растений, характеризуются слабым предпочтением интродуцентов, в их состав входят в основном мухи-журчалки. Группа растений включает виды с крупными открытыми венчиками, удобными для питания пыльцой и нектаром и один вид из сем. *Lamiaceae*.

Цветки *Scutellaria scordiifolia* привлекают двукрылых *Tephritidae*, чешуекрылых *Satyridae* – *Coenonimpha hero*, перепончатокрылых – *Ichneumonidae*.

Isatis jacutensis отнесен в третью группу из-за того, что его соцветия были срезаны до их массового цветения, что сократило число опылителей. В их состав входят двукрылые: *Syrphidae* – *Sphaerophoria scripta*, перепончатокрылые: *Tenthredinidae* – *Rogogaster viridis*, жесткокрылые: *Meloidae* – *Milabris bivulnera*, *Cleridae* – *Trichodes ircutensis*.

Цветки *Sedum telephium* предпочитают мухи *Nemotelus uliginosus* (*Stratiomyiidae*), *Aphanotrigonum fasciellum* (*Chloropidae*), *Meliera picta* (*Otitidae*) и жуки *Mylabris bivulnera* (*Meloidae*).

Анализ посещаемости насекомыми растений разных семейств выявил различия в степени их привлекательности. По показателю ИД они различались следующим образом: сем. *Brassicaceae* – 19,4, *Fabaceae* – 15,7, *Lamiaceae* – 13,9, *Liliaceae* – 9,3, *Valerianaceae* – 8,2, *Polemoniaceae* – 5,5, *Asteraceae* – 43%.

Наблюдаемые виды семейств *Fabaceae*, *Polemoniaceae*, *Valerianaceae*, *Alliaceae* входят в первую группу, т.е. они, вероятно, относятся к облигатно опыляемым растениям [7]. В эту группу также входит большинство растений семейства *Brassicaceae* (за исключением *Isatis jacutensis*). Строение их цветков приспособлено для опыления насекомыми, а период массового цветения совпадает с активным летом основных опылителей.

Растения семейств *Asteraceae* и *Lamiaceae*, несмотря на аромат цветков, привлекали небольшое число антофильных насекомых. Интересен состав насекомых, посещающих цветки полыней. Энтомокомплекс *Artemisia dracunculus* включает только представителей семейств двукрылых: *Chloropidae* (*Aphanotrigonum fasciellum*), *Simuliidae*, *Anthomyiidae*, из которых более многочисленны последние два семейства; цветки же *Artemisia tanacetifolia* посещаются представителями *Simuliidae*, *Otitidae*, *Chloropidae*: *O. pusilla*, *Aphanotrigonum fasciellum*.

Еще меньшее число опылителей привлекали виды семейства *Ranunculaceae*. Это позволяет их отнести к факультативно опыляемым растениям.

Известно, что важным аспектом в перекрестном опылении являются сроки как цветения растений, так и развития и массового лета основных опылителей. От степени синхронности этих двух составляющих зависит успешность процесса опыления и, следовательно, повышение продуктивности растений, что видно на примере *Allium ramosum*. Привлекательность лука для опылителей (ИД – 9,3%) объясняется его продолжительным и обильным цветением, а также совпадением сроков массового цветения растений с наибольшей активностью опылителей (численность антофильных насекомых в период цветения достигала 20 экз./учет, в конце

Вид	Окраска венчика						
	белая	розовая	желтая	голубая	синяя	пурпуровая	зеленая
Число видов растений	4	5	8	2	5	2	1
%	14,8	18,5	29,7	7,4	18,5	7,4	3,7
Число экземпляров насекомых	82	86	92	22	38	19	26
%	22,5	23,6	25,2	6,0	10,4	5,2	7,1

июня она снизилась до 4, а в начале июля вновь повысилась до 35). Наоборот, бедность сообщества антофилов астровых можно объяснить несоответствием сроков активного лета антофилов и массового цветения растений.

Считается, что приспособлением для привлечения насекомых являются размеры и окраска цветков и соцветий, а также аромат растения. Как правило, у большинства аборигенных видов в условиях культуры увеличиваются основные параметры: цветки становятся крупнее, соцветия – более многоцветковыми, кроме того, число генеративных побегов на одном растении может увеличиваться в десятки раз, а цветков в соцветии или на одном побеге – в несколько раз [8]. Все это приводит к тому, что окрашенные пятна, образуемые цветками и соцветиями, становятся более заметными для опылителей, а аромат сильнее. В.Ф. Шамуриным [1], В.А. Гаврилюком [9], изучавшими цветение арктических растений, показано интенсивное посещение шмелями цветков различной окраски: от белой до красной. Б.А. Тихомиров [10] как более привлекательную особо отмечает разноколерную окраску цветков. Как пример он приводит виды астровых или фиолетовые жилки в основании белых лепестков у многих видов (например, у камнеломок, ясколок и др.), которые, не изменяя общей окраски венчика, делают цветки более заметными, что имеет определенное значение для опыления их насекомыми. В то же время исследованием одного из авторов статьи установлено предпочтение мухамусциридами растений с белыми цветками [3].

Цветовая гамма исследуемых растений включала 7 колеров, которые посещались насекомыми в разной степени. Выявлено наибольшее предпочтение насекомыми растений с желтой, розовой и белой окраской цветков (см. таблицу).

Определенное значение для привлечения насекомых имеет также аромат растений. Многие виды отличаются ярко выраженным запахом, как правило, обусловленным содержанием в растениях эфирных масел. Общеизвестно, что наиболее богаты ими растения нескольких семейств, в том числе *Lamiaceae*, *Asteraceae*, *Brassicaceae*. Яркая окраска цветков в сочетании с ароматом делает эти растения еще более привлекательными.

Работа поддержана грантом ФЦП "Интеграция" № 3.2-0077.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шамурин В.Ф. Сезонный ритм и экология цветения растений тундровых сообществ на севере Якутии // Приспособление растений Арктики к условиям среды. М.; Л.: Наука, 1966. С. 5–125.
2. Белимов Г.Т. Антофильный комплекс членистоногих долины Средней Лены // Биологические ресурсы Якутии. Якутск : ЯФ СО АН СССР, 1975. С. 39–41.

3. Багачанова А.К. Фауна и экология мух-журчалок (Diptera, Syrphidae) Якутии. Якутск: Якут. науч. центр СО АН СССР, 1990. 162 с.
4. Фасулати К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных. М.: Колос, 1971. 387 с.
5. Беклемишев В.Н. Биоценологические основы сравнительной паразитологии. М.: Наука, 1970. 502 с.
6. Чернов Ю.И. Жизнь тундры. М.: Мысль, 1980. 236 с.
7. Берман Д.И., Тихменев Е.А. О взаимоотношениях энтомофильных растений и антофильных насекомых горной тундры хребта Большой Анначаг // Горные тундры хребта Большой Анначаг верховья Колымы. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1980. С. 128–152.
8. Данилова Н.С. Интродукция многолетних травянистых растений флоры Якутии. Якутск: ЯНЦ СО РАН, 1993. 164 с.
9. Гаврилюк В.А. К биологии растений юго-востока Чукотского полуострова // Приспособление растений Арктики к условиям среды. М.; Л.: Наука, 1966. С. 226–266.
10. Тихомиров Б.А. Очерки по биологии растений Арктики. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1963. 153 с.

Ботанический сад Якутского государственного университета,
Якутск
Институт биологических
проблем криолитозоны СО РАН, Якутск

Поступила в редакцию 26.02.2003 г.

SUMMARY

Danilova N.S., Bogachanova A.I., Potapova N.I. Wild entomophilous plants in the collection of Botanical Gardens of the Yakut State University

Insect attendance of wild plants, being in flower, was retraced for 35 plant species (18 families) and for 65 insect species (4 orders). The plants were divided into 4 groups, according to the extent of insect attendance. The characteristics of each group have been described.

УДК 631.529 : 582.635.2(47 + 57–25)

ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИНТРОДУКЦИИ ВЯЗА В МОСКВЕ В СВЯЗИ С ЕГО УСТОЙЧИВОСТЬЮ К БОЛЕЗНЯМ И ВРЕДИТЕЛЯМ

Л.Н. Мухина, Ю.Е. Беляева

Вяз всегда высоко ценился как декоративная и лесохозяйственная порода. Еще в конце XIX – начале XX вв. различные виды вяза безоговорочно рекомендовали для создания долговечных насаждений в соответствующих почвенно-климатических условиях [1, 2]. Однако к концу 30-х гг. XX в. в Европе и Северной Америке стали отмечать массовую гибель посадок ильмовых из-за поражения голландской болезнью, самым опасным заболеванием вяза. Одновременно было установлено, что степень восприимчивости к данной болезни зависит от видовой принадлежности [2] и индивидуальных особенностей растения [4–6], поэтому самыми перспективными методами защиты вяза от возбудителей сосудистых болезней были признаны отбор и выведение высокоустойчивых клонов.

Таблица 1

Отпад больных растений рода *Ulmus* в коллекции ГБС РАН

Вид, гибрид	Число испытанных растений	Число выпавших больных растений	Возраст выпавших растений, лет	
			минимальный	максимальный
<i>Ulmus americana</i> L.	21	21	33	41
<i>U. × arbuscula</i> Wolf	2	1	12	
<i>U. carpiniifolia</i> Rupp. ex Suckow	5	2	32	60
<i>U. fulva</i> Michx.	10	10	16	33
<i>U. glabra</i> Huds.	84	65	25	61
<i>U. japonica</i> (Rehd.) Sarg.	22	15	15	28
<i>U. laciniata</i> (Trautv.) Mayr.	8	6	8	36
<i>U. laevis</i> Pall.	6	3	57	
<i>U. parvifolia</i> Jacq.	26	23	6	12
<i>U. procera</i> Salisb.	8	6	42	46
<i>U. pumila</i> L.	42	32	15	40

Главная цель настоящей работы заключалась в выяснении возможностей использования представителей рода *Ulmus* L., испытанных в коллекции отдела дендрологии Главного ботанического сада РАН в Москве, с учетом степени их устойчивости к болезням и вредителям. В случае с вязом именно этот показатель, не учитываемый при интегральной оценке перспективности деревьев и кустарников, по данным визуальных наблюдений [7], может иметь решающее значение.

Коллекция рода *Ulmus* L. начала складываться с первых лет существования сада. В ее состав были включены не только иноземные, но и местные виды – *U. glabra* и *U. laevis*, представленные сейчас самыми старыми в дендрарии коллекционными деревьями. При формировании коллекции предпочтение отдавали материалу (семена, живые растения), полученному из природных местобитаний, а также растениям семенной и вегетативной репродукции сада. Всего было испытано свыше 30 образцов растений разного происхождения, относящихся к 11 таксонам рода (10 видов, 1 гибрид). К настоящему времени большая часть этих растений выпала из коллекции, причем 2 вида вполне зимостойкие и перспективные – *U. americana* и *U. fulva* – выпали полностью (табл. 1). Основной причиной удаления деревьев, судя по картотеке инвентарного учета, являлось их усыхание, начинавшееся обычно с верхушки. При этом лишь у *U. parvifolia* усыхание было как-то связано с пониженной зимостойкостью. Как видно из табл. 1, возраст выпадения растения из коллекции колебался у разных видов. Вероятно, значение имело и происхождение образца, и индивидуальная устойчивость растения, однако имеющийся в распоряжении материал не позволил проследить это достоверно. Лишь в случае с *U. pumila* можно отметить, что растения его семенной репродукции в условиях Сада начинали проявлять признаки усыхания в более молодом возрасте, чем материнские деревья, и соответственно раньше выпадать из коллекции. Наиболее долговечными и устойчивыми

оказались деревья местных пород, но и из них большинство уже к 60 годам выбраковывали из коллекции по причине сильного поражения болезнями.

Сейчас в дендрарии произрастают растения 9 таксонов вяза (8 видов, 1 гибрид), представленные 1–4 образцами, возраст которых колеблется от 14 до 65 лет, но у большинства он равняется 28–42 годам. Коллекцию рода можно считать ботанически насыщенной, и, как показывает опыт, ее вряд ли удастся существенно пополнить за счет растений новых перспективных видов, хотя повторное испытание растений выпавших из нее видов и было бы целесообразным. Сведения о современном составе и состоянии растений коллекции вяза приведены в табл. 2. Из всех показателей, входящих в интегральную оценку перспективности, в ней указаны лишь зимостойкость и генеративное развитие как наиболее важные. Растения большинства видов входят в 1-ю группу перспективности, т.е. считаются вполне перспективными для интродукции. Они зимостойки, регулярно плодоносят и даже дают самосев, обильный не только у местных видов вяза, но и у *U. carpinifolia* и *U. japonica*, причем у последних самые рослые самосевные экземпляры достигают высоты соответственно 1,5 м и 3,5 м. Несмотря на зимостойкость и значительный возраст образцов, деревья 3 таксонов в коллекции только вегетируют и поэтому отнесены к менее перспективным растениям (3-я группа). Характеристики темпов прироста в высоту у деревьев всех наименований можно считать хорошими, тем не менее состояние коллекции внушает тревогу.

По данным Э.И. Якушиной [8], на территории Москвы в центре и на окраинах сохранились старые (не менее 200 лет), хорошо развитые, высокие (22–28 м) экземпляры *U. laevis*. Эта долговечная порода наряду с *U. pumila* рассматривалась как перспективная для озеленения городов. Однако при повторном обследовании [9], спустя 15–20 лет, несмотря на существование старейших деревьев *U. laevis*, было отмечено сокращение использования этой породы из-за ее частой поражаемости голландской болезнью и удовлетворительное состояние растений *U. pumila* в посадках разных типов. В “Ассортимент древесных растений, рекомендуемый Главным ботаническим садом АН СССР для озеленения Москвы” [10] включены растения шести наименований вяза, при этом *U. glabra*, *U. laevis*, *U. pumila* указаны как обычные, а *U. americana*, *U. glabra* “*Pendula*”, *U. laciniata* – как новые. Очевидно, что полноценное использование в городском озеленении этих и других перспективных пород вяза возможно только при разработке и освоении эффективных методов их защиты от болезней и вредителей.

По данным энтомо-фитопатологического мониторинга, проводимого в Саду, вяз находится, в основном, во 2–3 категориях состояния. Одно дерево *U. carpinifolia* находится в 1-й категории и два дерева *U. glabra* в 4-й категории состояния. Сухостой вовремя убирается. На растениях вяза обнаружено 24 вида возбудителей болезней, вызывающих пятнистости листьев, мучнистую росу, чернь, гофрированность листьев, некроз побегов и ветвей, ствольную гниль и гниль корней, раны, язвы, слизетечение, 15 видов вредителей, повреждающих листья, ветви, стволы, а также трещины на стволах, гребни, водяные побеги, морозобоины, механические повреждения, сухобочины, некроз и хлороз листьев неинфекционного характера. Больше всего видов вредных организмов отмечено на местных видах *U. glabra* и *U. laevis*. Все виды вяза повреждены голландской болезнью в разной степени, сильнее всего *U. laciniata*, *U. japonica* и местные виды, большое количество экземпляров которых засохли и удалены из экспозиции. Болезнь носит хронический характер, приводящий к ежегодному увеличению числа сухих ветвей в кронах, снижению декоративности и гибели деревьев. Тиростромоз в сильной степени поражает *U. pumila* и служит фактором, угрожающим сохранению этого вида в коллекции. Другие болезни и вредители

Таблица 2

Состав и состояние растений коллекции рода *Ulmus* в ГБС РАН

Вид, гибрид	Зимостойкость, балл	Генеративное развитие	Группа переспективности	Максимальный возраст, лет	Высота, м	Возбудители болезней и вредители, степень поражения или повреждения
<i>Ulmus glabra</i> Huds.	I	пл*	I	65	20,0	<p>Возбудители болезней</p> <p><i>Graphium ulmi</i> Schw. (3) <i>Septoglyphum ulmicolum</i> El. et Oul. (1) <i>Armillariella mellea</i> (Vahl.ex Fr.) Karst <i>Uncinula clandestine</i> (Biv.-Bern.) Schroet (1) <i>Bispora antennata</i> (Pers.ex Pers.) Mason (1) <i>Cladosporium cladosporioides</i> (Fresen) de Vries (1) <i>Fumago vagans</i> Pers. (2) <i>Fusarium sambucinum</i> Fuck. (1) <i>Phyllosticta ulmaria</i> Pass. (2) <i>Septoria ulmi</i> Fr. (1) <i>Stereum hirsutum</i> (Willd.et Fr). Grag. <i>Polyporus squamosus</i> (Huds.et Fr.). Fr. <i>Schizophyllum commune</i> Fr <i>Pholiota destruens</i> (Brond.) Gill <i>Taphrina ulmi</i> (Fckl.) Johans (1) <i>Dothidella ulmu</i> (Duv.) Wint. (2) <i>Cytospora stellulata</i> Sacc. (1) <i>Diplodia melaena</i> Sacc. (1) <i>Stagonospora ulmifolia</i> Sac. (1) <i>Thyromyces fissilis</i> (Berk.ex Curt.) Donk (1) <i>Nectria cinnabarina</i> Fr. (1) <i>Vuilleminia comedens</i> Maire (1)</p> <p>Вредители</p> <p>Моль-малютка – <i>Stigmella</i> (<i>Nepticula</i>) <i>ulmicola</i> Her. (1) Спиральная моль – <i>Stigmella</i> (<i>Nepticola</i>) <i>ulmivora</i> Fal. (1) Ильмовая моль-малютка – <i>Stigmella</i> (<i>Nepticola</i>) <i>viscerella</i> Stt. (1) Вязовая чехликовая моль – <i>Coleoptera</i> (<i>Eupista</i>) <i>bodiipennella</i> Dupp. (1) Ильмовый минирующий пилильщик – <i>Fenusia ulmi</i> Sund. (1) Вязово-злаковая тля – <i>Byrsocrypta</i> (<i>Tetraneura</i>) <i>ulmi</i> L. (2) Зеленоватая вязовая тля – <i>Tinocallis</i> (<i>Callipterus</i>) <i>platani</i> Kalt. (2) Прыгающая вязовая тля – <i>Tinocallis</i> <i>saltans</i> Nev. (1)</p>

Таблица 2 (продолжение)

Вид, гибрид	Зимостойкость, балл	Генеративное развитие	Группа перспективности	Максимальный возраст, лет	Высота, м	Возбудители болезней и вредители, степень поражения или повреждения
						<p>Вязовый бородавчатый клещик – <i>Eriophyes ulmicola typicus</i> Nev. (1) Вязовый мешетчатый клещ – <i>E. ulmicola brevipunctatus</i> Nev. (1) Ильмовая листоблошка – <i>Psylla ulmi</i> L. (2) Заболонник разрушитель – <i>Scolytus scolytus</i> Fabr. Заболонник пигмей – <i>Sc. pygmaeus</i> Fabr Блестящий заболонник – <i>Sc. laevis</i> Fabr Струйчатый заболонник – <i>Sc. multistriatus</i> Marsh. Яблонная запятовидная щитовка – <i>Lepidosaphes ulmi</i> L. (1) Неинфекционные поражения Морозобоина, гребень, трещина, механические повреждения, сухобочина, водяные побеги, некроз и хлороз листьев</p>
<i>U. laevis</i> Pall.	I	пл*	I	65	20,0	<p><i>Graphium ulmi</i> (3), <i>Pholiota destruens</i>, <i>Nummularia succetuniata</i> (Tode) Nitschke. (1), <i>Cenangium ulmi</i> Tul. (1), <i>Nectria cinnabarina</i> (1), <i>Stereum hirsutum</i>, <i>Phyllosticta ulmaria</i> (1), <i>Fumago vagans</i> (2), <i>Vuilleminia comedens</i> (1) Моль-малютка (1), вязово-злаковая тля (2), зеленоватая злаковая тля (2), заболонник разрушитель, блестящий заболонник, струйчатый заболонник, заболонник пигмей Трещины, морозобоины, механические повреждения, сухобочина, гребень, водяные побеги, некроз и хлороз листьев</p>
<i>U. × arbuscula</i> Wolf	I(II)	вег	III	30	6,5	<p><i>Graphium ulmi</i> (1), <i>Thyrostroma compactum</i> (Sacc.) Hoehn. (2), <i>Vuilleminia comedens</i> (1) Заболонник разрушитель</p>
<i>U. carpinifolia</i> Rupp. ex Suckow	I(II)	пл*	I	50	17,0	<p><i>Graphium ulmi</i> (1), <i>Thyrostroma compactum</i> (1), <i>Nectria cinnabarina</i> (1) Ильмовый минирующий пилильщик, заболонник разрушитель, струйчатый заболонник Трещина, слизетечение</p>

Таблица 2 (окончание)

Вид, гибрид	Зимостойкость, балл	Генеративное развитие	Группа перспективности	Максимальный возраст, лет	Высота, м	Возбудители болезней и вредители, степень поражения или повреждения
<i>U. japonica</i> (Rehd.) Sarg.	I	пл*	I	42	14,5	<i>Graphium ulmi</i> (3), <i>Vuilleminia comedens</i> (1) Ильмовый минирующий пилильщик, заболонник разрушитель Обмерзание, трещина, некроз листьев
<i>U. laciniata</i> (Trautv.) Mayr.	I	пл	I	42	9,0	<i>Graphium ulmi</i> (3), <i>Polyporus squamosus</i> . Вязово-злаковая тля, заболонник разрушитель Трещина, некроз листьев
<i>U. parvifolia</i> Jacq.	II	вег	III	48	15,0	<i>Graphium ulmi</i> (2), <i>Nectria cinnabarina</i> (1), <i>Camarosporium ulmi</i> E. et. D. (1) Заболонник разрушитель
<i>U. procera</i> Salisb.	I-II	вег	III	50	17,0	<i>Graphium ulmi</i> (1), <i>Pholiota destruens</i> , <i>Thyrostroma compactum</i> (1), <i>Vuilleminia comedens</i> (1) Заболонник разрушитель Трещина
<i>U. pumila</i> L.	I(II)	пл	I	50	20,0	<i>Graphium ulmi</i> (1), <i>Thyrostroma compactum</i> (3), <i>Septogleum ulmicolum</i> (1), <i>Pholiota destruens</i> , <i>Nectria cinabarina</i> (3) Механические повреждения, некроз и хлороз листьев

Примечания. В графе "Зимостойкость" в скобках указана зимостойкость, проявляемая лишь в отдельные годы наблюдений или характерная на протяжении всех лет наблюдений для некоторой части растений данного вида в коллекции. В графе "Генеративное развитие": вег – растения коллекции лишь вегетируют; пл – плодоносят; пл* – дают самосев. В графе "Возраст" указан возраст самых старых растений данного вида. В графе "Высота" приведена максимальная высота в возрасте, указанном в предыдущей графе. В последней графе степень поражения или повреждения отмечается максимальная за время наблюдений: 1 – слабая, 2 – средняя, 3 – сильная. При поражении деревьев грибами, вызывающими гнили, а также при повреждении стволовыми вредителями поражения не отмечали.

хотя и многочисленны, но в настоящее время не имеют угрожающего развития. В печатных работах фитопатологов сада нет указаний о наличии вредителей и болезней на вязе. Приведенный в данной статье список возбудителей болезней и вредителей свидетельствует о накоплении с возрастом дендрария и сложившейся экологической обстановкой видов патогенных организмов.

В зеленых насаждениях Москвы с участием вяза голландская болезнь выявлена более чем на 90% обследованных объектов [11]. Обнаружены возникающие, затухающие и действующие очаги. Увеличивается частота встречаемости наиболее распространенного в очагах струйчатого заболонника – переносчика болезни, что свидетельствует о возрастающей угрозе роста числа очагов голландской болезни [12]. Вязы поражаются во всех типах насаждений: на улицах и магистралях, бульварах, в парках, дворах и лесопарках. Болезнь встречается в хронической и острой форме. Массовое распространение голландской болезни и ее положительная динамика свидетельствуют об угрожающем состоянии вяза в городских посадках и о невозможности в связи с этим использования вяза в настоящее время для озеленения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Loudon J.C. The hardy trees shrubs of Britain. L.: Frederick Warne, 1883. 1162 p.
2. Вольф Э.Л. Декоративные кустарники и деревья для садов и парков. П.: Девриен, 1915. 462 с.
3. Дудина В.С. Голландская болезнь ильмовых пород. Пушкино: ВНИИЛХ, 1941. 12 с.
4. Озомен Г.П. Селекция ильмовых пород на устойчивость к голландской болезни // Тр. Среднеаз. НИИ лесн. хоз-ва. 1958. Вып. 4. С. 1–84.
5. Смирнов И.А. Озеленение и лесомелиорация в засушливой зоне (на примере вяза приземлистого). Алма-Ата: Кайнар, 1977. 152 с.
6. Крюкова Е.А., Плотникова Т.С. Биологические основы защиты дуба и вяза от инфекционного усыхания. М.: Агропромиздат, 1991. 127 с.
7. Лапин П.И., Сиднева С.В. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений // Опыт интродукции древесных растений. М.: ГБС РАН СССР, 1973. С. 7–67.
8. Якушина Э.И. Древесные растения в озеленении Москвы. М.: Наука, 1982. 158 с.
9. Якушина Э.И., Рябова Н.В. Тенденция изменения ассортимента древесных растений в озеленении центральной части Москвы // Бюл. Гл. ботан. сада. 1991. Вып. 160. С. 57–64.
10. Плотникова Л.С., Якушина Э.И., Рябова Н.В. и др. Ассортимент древесных растений, рекомендуемый Главным ботаническим садом АН СССР для озеленения Москвы // Древесные растения, рекомендуемые для озеленения Москвы. М.: Наука, 1990. С. 14–18.
11. Стрепенюк Л.П., Савельева А.В. Результаты фитопатологического обследования насаждений, принадлежащих различным организациям в Москве // IV Междунар. конф. “Проблемы управления качеством окружающей среды”: Сб. докл. М.: Прима-пресс, 1999. С. 220–222.
12. Мозолевская Е.Г., Белова Н.К., Шарпа Т.В., Соколова Э.С., Беднова О.В., Белов Д.А., Галасьева Т.В., Лебедева Г.С., Липаткин В.А., Сураппаева В.М., Смирнова О.М., Стрепенюк Л.П., Савельева А.В., Семенова Е.И., Харлашина А.В., Фоломкина Т.Е. Итоги мониторинга состояния зеленого фонда Москвы в 1999 г. // Лесн. вестн. 2000. № 6 (15). С. 71–78.

Главный Ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН,
Москва

Поступила в редакцию 25.04.2003 г.

SUMMARY

Mukhina L.N., Belyaeva Yu.E. The results and prospects of elm introduction into the area of Moscow in connection with elm resistance to diseases and pests

The prospects for cultivation of eleven elm taxa, represented by 30 specimens of different geographic origin, were tested. In spite of good properties of winter hardiness, ontogenetic development and growth, the longevity of cultivated trees has not exceeded 65 years. One of the main reasons is that the plants are taken ill with Dutch elm disease, resulting in loss of beauty and in dieback, just because elm species are not widely distributed in urban planting of greenery.

ФЛОРИСТИКА, СИСТЕМАТИКА, ОХРАНА РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА

УДК 582.886.(575+574)

РОД *EPILOBIUM* (КИПРЕЙ) В СРЕДНЕЙ АЗИИ И КАЗАХСТАНЕ

А.К. Скворцов

Последний обзор систематики рода *Epilobium* в Средней Азии принадлежит М.Г. Пахомовой [1], но с рядом существенных деталей этого обзора согласиться трудно. Необходим новый критичный пересмотр с привлечением новых материалов.

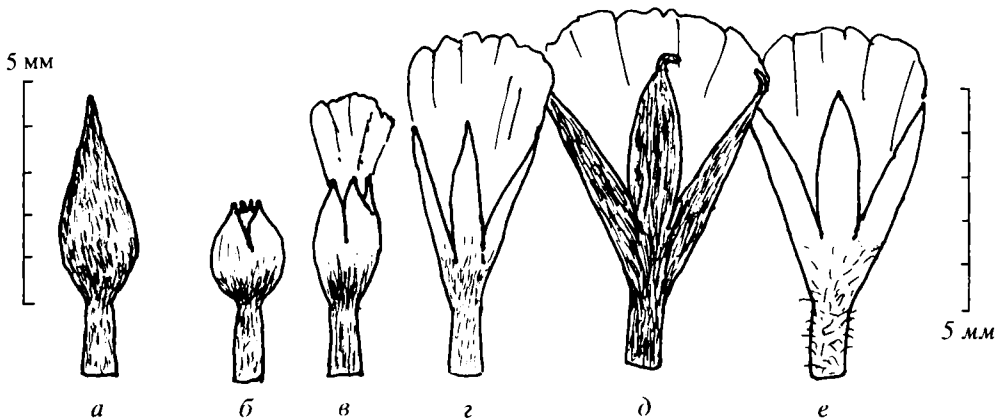
Систематика семейства *Onagraceae*, в частности рода *Epilobium*, в Северной Евразии интересует меня давно. Материалы для предлагаемой сейчас обработки – как наблюдения и сборы в природе, так и изучение гербарных сборов, хранящихся в Москве (MW), С.-Петербурге (LE), Алма-Ате (AA) и Ташкенте (ТАК) – готовились главным образом в 1963–1987 гг. В те годы отдел природной флоры ГБС имел возможность проводить интенсивную экспедиционную деятельность; в основном в рамках этих экспедиций и были собраны мои собственные материалы. Но, кроме того, еще весьма значительные сборы были специально сделаны сотрудниками отдела Г.М. Проскуряковой, З.Р. Алферовой, И.И. Цабут (Русанович), Н.Б. Беляниной, Ю.К. Майтулиной (Виноградовой), А.Г. Куклиной, Т.Ю. Коноваловой. Им я сердечно благодарен, К сожалению, не удалось работу тогда же и завершить; сейчас грант РФФИ № 02-04-48359 предоставил такую возможность, за что я также не могу не выразить благодарность. И.В. Беляеву благодарю за несколько важных для работы фотографий, Н.М. Решетникову – за компьютерный набор статьи.

КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДОВ

(рассчитан на пользование оптикой с увеличением до 20 раз)

1. Рыльце крестообразно 4-раздельное, доли расходящиеся2.
- Рыльце цельное головчатое или булавовидное4.
2. В опушении есть отстоящие или б.м. смятые простые (нежелезистые) волоски дл. 0,5–2 мм. Нередко опушение густое бархатистое или почти войлочное. Листья почти или вполне сидячие, без развитых черешков, пластинки ланцетно-продолговатые3.
- Нежелезистое опушение представлено очень короткими курчавыми или серповидно изогнутыми волосками. Листья с хорошо выраженными черешками,

- пластинки их сильно расширенные ниже середины длины.....3. *E. montanum*.
3. Перезимовка и возобновление за счет подземных ветвящихся корневищ. Цветки дл. (от основания чашечки до кончиков лепестков) 10–20 мм, ярко-розовые, при сушке обычно темнеющие. Пыльники дл. 1,2–2 мм.....1. *E. hirsutum*.
- Возобновление из розеток на коротком корневище. Цветки дл. 5–10 мм, розовые с оттенком в сиреневый. Пыльники дл. 0,8–1 мм.....2. *E. parviflorum*.
4. Из узлов самой нижней части стебля выходят нитевидные стелющиеся по поверхности субстрата столоны с недоразвитыми листьями. На их концах к осени образуются зимующие шаровидные луковички diam. 3–7 мм. Листья без развитых черешков, пластинка к основанию суженная, ланцетная или почти линейная, края ее цельные или с единичными неотчетливыми зубчиками. Семена узколанцетные дл. 1,4–1,8 мм.....5. *E. palustre*.
- Признаки иные. В частности стелющихся столонов, образующих луковички, нет; семена меньшей длины, а форма их ближе к яйцевидной. ..5.
5. Возобновление из подземных зимующих шаровидных почек diam. 3–6 мм, образующихся около корней. Стебли одиночные выс. 10–50 см, неветвистые или маловетвистые. Листья сидячие, ланцетные, острые и кверху поднятые, прилежащие к стеблю верхней стороной6. *E. confusum*.
- Признаки иные. В частности возобновление иного характера. Листья от стебля в стороны или книзу отклоненные.....6.
6. Растение выс. 5–30 см, обычно благодаря наличию нецветущих боковых ветвей образующее приземистую латку. Листья дл. до 30, шир. до 15 мм, почти или вполне цельнокрайние. Чашечка слабо опушена или голая .7.
- Более крупные растения; листья явственно зубчатые8.
7. Побеги ползучие и укореняющиеся. Цветущий стебель из ползучего восходящий вертикально, 1 – 3-цветковый, перед цветением его верхушка обычно поникшая. Листья на черешках 1–3 мм, овально-продолговатые, тупые4. *E. alpinum*.
- Побеги не ползучие (хотя иногда и простертые). Цветущий стебель не поникает. Листья сидячие, острые или во всяком случае их наибольшая ширина ближе к основанию13. *E. komarovii*.
8. Опушение только из нежелезистых продольно прижатых волосков различной длины (некоторые длиной всего около 0,1–0,2 мм). Листья продолговато-узколанцетные, острые, голые, по краям острипыльчатые, почти или вполне сидячие. Цветочные бутоны ланцетно-конические, острые (см. рисунок, а)7. *E. tetragonum*.
- Признаки иные (в частности, в опушении могут быть волоски и курчавые и железистые). Цветочные бутоны шаровидные, овальные, яйцевидные, нередко доли чашечки на верхушке образуют унифациальные структуры вроде миниатюрных рожков или перчаточных пальцев.....9.
9. Листья почти или вполне сидячие продолговато-овальные, туповатые, голые; наибольшая ширина почти посередине или немного ниже. Цветочные бутоны шаровидные или овальные, мелкие (дл. 2–3 мм); доли чашечки на верхушке коротко стянутые, отчего во вполне раскрытом цветке чашечка оказывается длиной около половины цветка (см. рисунок, б, в). Цветки дл. 3–5 мм8. *E. minutiflorum*.



Цветки различных видов *Epilobium*

a – цветочная почка *E. tetragonum*, *б, в* – цветочная почка и цветок *E. minutiflorum*, *г* – цветок *E. smyrnaeum*, *д* – цветок *E. tianschanicum*, *е* – цветок *E. subnivale*

- Цветочные бутоны овальные или яйцевидные, доли чашечки постепенно сужающиеся, острые; чашечка в целом длиннее половины цветка. Цветки дл. 5–10 мм10.
- 10. Средние стеблевые листья (главного стебля и его крупных ветвей; у листьев мелких боковых веточек могут быть иные характеристики) на черешках дл. 3–12 мм, пластинки эллиптические, к обоим концам одинаково клиновидно суживающиеся, дл. 40–80 мм, шир. 12–30 мм; наибольшая ширина посередине длины. Цветки сравнительно мелкие (5–8 мм дл.), лепестки светло-розовые (цвета разбавленного фуксина)9. *E. roseum*.
- Признаки иные11.
- 11. Растение формирует плотную многостебельную дернину. Побеги возобновления выходят из глубины и толщи этой дернины; с осени они укороченные, розетковидные, с чешуевидными или лопатчатыми листьями; на следующий год, когда побеги возобновления вырастут в стебель, в его основании будет серия укороченных междоузлий с отмершими филломами. Листья на растении многочисленные, но не крупные и кажутся жестко торчащими. Цветки средних размеров (дл. до 10 мм)12.
- Стебли одиночные или образуют рыхлую группу. Листья тонкие, мягкие; нижние и средние б.м. поникающие. Чашечка заметно опушена в основании нежелезистыми волосками, ее доли опушены слабо или вовсе голые (см. рисунок, *г*). Цветки сравнительно мелкие (дл. 5–7 мм)10. *E. smyrnaeum*.
- 12. Все листья (средние стеблевые всегда, б.ч. также и верхние) в основании сужены в черешок дл. 1–7 мм, вплоть до самых верхних листьев сохраняется зубчатость краев; верхушечные листья обычно нежелезисто опушенные. Доли чашечки с заметными «рожками»; продольно ориентированное нежелезистое опушение продолжается с завязи до кончиков чашечки (см. рисунок, *д*)11. *E. tianschanicum*.
- Верхние, а б. ч. также и средние стеблевые листья сидячие и б. ч. даже охватывают стебель ушкообразно; самые верхние листья часто утрачивают зубчатость края. Чашечка рыхло опушенная железистыми волосками или смесью железистых и нежелезистых (см. рисунок, *е*)12. *E. subnivale*.

НОМЕНКЛАТУРА И ПРИМЕЧАНИЯ

Деталей распространения видов по региону не привожу, поскольку они очень подробно даны в республиканских “флорах” и в последней сводке М.Г. Пахомовой [1].

1. *E. hirsutum* L. 1753 Sp. Pl.: 347, excl. var.β (quid est *E. parviflorum*, Schreb.). Haussknecht 1884 Monogr.: 53. Штейнберг 1949 Фл. СССР 15: 244. – Пахомова 1983 Опред. Ср. Аз. 7 : 156. – *E. velutinum* Nevski 1937. Acta Inst. Bot. Acad. Sci URSS 1 № 4: 312 et auct. mult. fl. As. Med.

Описан из Европы: “Habitat in Europae humidiusculis”.

Благодаря ветвящимся подземным корневищам образует в условиях достаточно проточного увлажнения небольшой засоленности довольно компактные заросли выс. 80–160 см. Хорошо приживается в антропогенном ландшафте на берегах арыков, каналов и т.п. Кроме суровых безводных пустынь, по всем районам Средней Азии и Казахстана на равнинах и в нижнегорном поясе, отчасти и в среднегорном до выс. 1500 и даже 2000 м.

Чрезвычайно варьирует, главным образом по характеру опушения. Эта изменчивость была очень подробно описана монографом рода Хаускнехтом [2] на 10 страницах мелкого шрифта в формате folio! Поскольку в южных районах особенно часто встречаются или даже преобладают густо опушенные биотипы, у всех ботаников, приезжавших с севера, был соблазн выделить их в отдельный вид. Но Хаускнехт от такого деления воздержался. Просмотр доступных мне материалов полностью подтверждает такую позицию.

Иногда встречаются гибриды *E. hirsutum* с мелкоцветковыми видами, в частности с *E. tianschanicum*.

2. *E. parviflorum*, Schreb. 1771 Spicil. fl. Lip.: 146. – Haussknecht 1884 Monogr.: 66. – Штейнберг 1949 Фл. СССР 15: 580. – Гамаюнова 1963 Фл. Казах. 6:239. – Пахомова 1983 Опред. Ср. Аз. 7 : 157.

Описан из окрестностей г. Лейпцига в Германии: “In humidis ad Schoenefeld, Abt Nauendorf”. Тип, видимо не сохранился (См. Raven [3] 1962, p. 190).

На влажных участках у берегов речек, арыков, у дорог на крайнем севере Казахстана и затем в южных и юго-восточных горных районах от Копетдага до Алтая на равнине и в нижнем поясе гор (до 1500 м). Довольно рассеянно и спорадично; кажется не привязанным к каким-либо типам естественных ландшафтов, встречается главным образом в ландшафте антропогенном.

3. *E. montanum* L. 1753 Sp. Pl.: 348 – Haussknecht 1884 Monogr.: 74. – Штейнберг 1949 Фл. СССР 15: 561. – Гамаюнова 1963 Фл. Казах. 6 : 239.

Описан “с гор Европы”: “Habitat in Europae montosis”.

Мезофильный лесной вид, не привязанный к каким-либо водотокам и в общем чуждый нашему региону. Известен только с крайнего севера Казахстана: района Уральска и Мугоджар, а также с Алтая.

4. *E. alpinum* L. 1753 Sp. Pl.: 348 – Lamarck 1778 Fl. Fr. 3: 481. – Ledeb. 1844 Fl. Ross. 2 : 111 – Штейнберг 1949 Фл. СССР 15 : 607. – Гамаюнова 1963 Фл. Казах. 6 : 243. Скворцов 1980 Аркт. фл. СССР 8 : 49. Пахомова 1983 Определитель 7: 161. – *E. anagallidifolium* Lam. 1786 Dic. encycl.: 376. – Haussknecht 1884 Monogr.: 152. – Hoch et al. 1995 Taxon 44 № 2: 237.

Описан из Лапландии и Швейцарии: “Habitat in alpinis Helveticis, Lapponicis”.

Этот своеобразный, легко опознаваемый в природе вид имеет почти циркулярный голарктический ареал и широко распространен по гольцам Сибири. С сибирской стороны заходит и в наш регион: известен из Казахстанского Алтая, Саура и Джунгарского Алатау. У нас известен до 3100 м. Самое харак-

терное местообитание – вдоль мелких ручейков, стекающих от снежников и ледников.

О названии вида. Ламарк [4], в 1778 г. принимавший линнеевское название, усомнился в нем и в 1786 г. [5] предложил новое. Далее оказалось, что под *E. alpinum* некоторые авторы понимают также *E. hornemannii* и *E. lactiflorum*; даже в гербарии самого Линнея обнаружилось какое-то несоответствие с текстом "Species Plantarum". Впрочем, как известно, Линней и не придавал гербарии абсолютной значимости. С особой прямоотой на эту тему высказался Fr. Wimmer [6. P. LVI]: "Herbarii Linnaeani auctoritas est nulla ubi verba Linnaei contradicunt".

К. Хаускнехт провел на с. 155–156 своей монографии некоторого рода голосование: с истинно немецкой педантичностью он процитировал все доступные ему источники, где используется название *E. alpinum* (их оказалась более 150) и другие – где вид именуется *E. anagallidifolium*. Этих оказалось всего 15. Тем не менее сам Хаускнехт принял сторону меньшинства. Как можно понять из рассуждений на с. 159 "Монографии", причиной такого решения Хаускнехта было желание оградить описанный им *E. lactiflorum* от утопления в линнеевском *E. alpinum* – опасение совершенно излишнее с точки зрения современных правил номенклатуры, рекомендующих сохранять (или даже восстанавливать) старые приоритеты.

В настоящее время точку зрения Хаускнехта энергично поддерживают Р.Н. Raven и его сотрудники [7], предлагающие считать линнеевское название *E. alpinum* за *nomen confusum*. Если это предложение будет принято номенклатурным комитетом, конечно, ему нужно будет следовать.

5. E. palustre L. 1753 Sp. Pl.: 348. – Haussknecht 1884 Monogr.: 128. – Штейнберг 1949 Фл. СССР 15: 613. – Пахомова 1983 Определ. Ср. Аз. 7: 161.

Описан из Европы: "Habitat in Europae humidiusculis". Общий ареал этого вида очень широк, он обнимает весь наш регион и далеко выходит за его пределы. Конкретные же местонахождения определяются локальными условиями: наличием почв кислой или нейтральной реакции, надежной незасоленностью водного обеспечения и вместе с тем достаточной открытостью места. На севере региона вид обычен на небольших высотах, на юге поднимается вверх – вплоть до верхнего горного пояса (по крайней мере 3000 м).

6. E. confusum Haussknecht 1879, Österr. Bot. Zeitschr. 29, № 5: 151 et 1884 Monogr.: 219. – Штейнберг 1949 Фл. СССР 15: 606. – Пахомова 1983 Определ. 7: 160. – *E. acradenum* Pazij et Vved. 1959 Fl. Uzbek 4: 489. – *E. subalgidum* auct. non Hausskn.: 6 242. *E. glanduligerum* Pachomova 1983 Определитель 7: 370.

Тип *E. confusum*: "in Armenia ruthenica versus Daratschitchag, 1837 leg. C. Koch № 888 (LE, IE).

Тип *E. acradenum*: "Менджелке, верховья р. Нурек-ата, южные щебнистые склоны. 17.VII. 1936, Короткова и Титов, № 1429" (TASH).

Тип *E. glanduligerum* "По дороге из Чолпона в Сусамыр, долина реки Ак. Узук, на лугу у воды, 1800 м. 22.VII.1965, Коннов и др. № 921 (LE).

Вид очень своеобразный и еще недостаточно известный в отношении экологии и географии. Замечателен прежде всего своим эфемероидным циклом развития; решающее значение для него имеет достаточность влаги в начале лета.

Преимущественно на пологих склонах на равнине и в нижнем и среднем горном поясах, очень рассеянно, но там, где встречается, обычно массово; среди луговой растительности с другими эфемероидами.

7. *E. tetragonum* L. 1753 Sp-pl.: 348. – Ledeb. 1844 Fl. Ross. 2: 110 – Абдусялова 1981. Опр. Тадж. 6: 660 – Пахомова 1983 Определ. 7: 160, – *E. adnatum* Griseb. 1852 Bot. Zeit. 10: 854. – Haussknecht 1884 Monogr.: 97. – Штейнберг 1949 Фл. СССР 15: 586. – Гамаюнова 1963 Фл. Казах. 6: 240.

Описан из Европы: “Habitat in Europa”.

На слабо задерненных, но достаточно влажных субстратах с умеренной солонцеватостью; хорошо вписывается в культурный ландшафт. По характеру общего распространения можно его обозначить как растение преимущественно степной зоны; в области пустынь он уже тяготеет к человеку, то же и в гористых районах; доходит примерно до 2000 (и даже 2900) м.

Существуют, по крайней мере в равнинном Казахстане, и однолетние биотипы, малорослые и малоцветковые, зато обычно растущие массово. Однако они не обособлены резко и в зависимости от обстоятельств могут дать и розетку возобновления на будущий год. В середине лета подобные биотипы обычно уже отмирают и засыхают, и в таком состоянии их трудно отличить от подобных же однолетних биотипов *E. minutiflorum*.

8. *E. minutiflorum* Haussknecht 1879, Österr. Bot. Zeitschr. 29, № 2: 55 et 1884 Monogr.: 212. – Штейнберг 1949 Фл. СССР 15: 620. – Hoch et Raven 1981 Fl. Pakistan 139: 34 – Пахомова 1983 Определитель 7: 158. – *E. modestum* Haussknecht 1879, Österr. Bot. Zeitschr. 29, № 2: 55 et 1884 Monogr.: 211. – Штейнберг 1949 Фл. СССР 15: 620. – Пахомова 1983 Определитель 7: 159. – *E. thermophilum* Pauls. 1906 Bot. Tidssk. 27: 142. – Иконников 1963. Определ. Памир: 183. – Абдулсаялова 1981 Фл. Тадж. 6: 660. – Пахомова 1983 Определитель: 160. – *E. rupicola* Pavlov 1934 Учен. зап. Моск. ун-та.: 326. – Штейнберг 1949 Фл. СССР 15: 593. – Кречетович 1950 Фл. Туркм. 5: 169. – *E. lipschitzii* Pachomova 1983 Определитель 7: 369.

Тип вида: “Syria borealis ad Aintab in humidis fluv. Sadschur 26 Jun. 1865 Haussknechtit. № 812” (JE; Aintab. теперь это Gaziantep в Турции).

Этот вид находится в Средней Азии (включая и Южный Казахстан), что называется, у себя дома: весьма варьируя в признаках, захватывая широкий диапазон местообитаний от равнины до почти 4000 м. Но к Центральному и Западно-Казахстану расселение вида выдыхается (зато общий ареал протягивается до запада Монголии).

Raven [3] (1962: 195), Hoch et Raven [8] (1981: 34) относят *E. modestum* Hauskn. к синонимам *E. minutiflorum*, и с этим следует согласиться. За *E. modestum* принимали маломерные экземпляры *E. minutiflorum*, в особенности однолетний экотип эфемерного развития, распространенный на небольших высотах вполне аналогичный таковому у *E. tetragonum*, отvegetатировавшие засохшие особи этих видов даже трудно отличить друг от друга. В.И. Кречетович [9] прямо указывает на однолетность растений, приводимых им для Кугитанга под названием *E. rupicola*. О существовании однолетних биотипов пишет – хотя как-то не совсем определенно – и М.Г. Пахомова [1. С. 158–160].

Другой замечательный экотип – почти (или вовсе) лишенные опушения растения, встречающиеся в высокогорьях Памира около горячих источников. Они были описаны как особые виды – *E. thermophilum* Pauls и *E. lipschitzii* Pachomova. Однако когда в 1983 г. Г.М. Проскурякова, З.Р. Алферова и Л.А. Крамаренко посетили место работы Паульсена – термальные источники у оз. Яшилкуль на выс. 3800–3900 м – и сделали специальный сбор (41 растение; МНА), здесь нашлись и образцы с вполне характерным для *E. minutiflorum* опушением, и вообще любые переходные формы.

Типовые образцы *E. lipschitzii* Pachomova (Памир, район устья р. Токуз-булак близ горячих ключей, 20.VI.1931 С.Ю. Липшиц № 605, MW!) также следует относить именно к *E. minutiflorum*. Подобные образцы были также собраны Н. Шевыревой и Т. Коноваловой в 1992 г. у теплых источников в долине р. Токуз-булак. В МНА есть и еще сборы (Ю.К. Майтулина, 1983): миниатюрные высокогорные формы *E. minutiflorum*, слабо опушенные или вовсе голые из долины р. Гунт в районе пос. Джиланды и южных склонов перевала Шахристан.

М.Г. Пахомова [1] специально останавливается на образце с п-ова Мангышлак (15.VI. 1950, У. Кисыков, АА!). Он вовсе лишен опушения, и поэтому М.Г. Пахомова считает его возможным родственником *E. thermophilum*. Совершенно ясно, конечно, что этот экземпляр просто свидетельствует о диапазоне изменчивости вида.

9. *E. roseum* Schreb. 1771 Spicil. fl. Lips.: 147, 155. – Штейнберг 1949 Фл. СССР 15: 588. – Пахомова 1983 Определитель 7: 161.

Описан из Лейпцига (Германия).

У ручьев в нижнем горном поясе. В сводке Гамаюновой [10] вид еще вовсе отсутствует. В МНА есть образцы из восточной части Джунгарского Алатау (район Лепсинска), южного склона Тарбагатая и района Семипалатинска (Семей-тау), наконец, с Алтая. Замечателен общий ареал вида: он обнимает огромную часть Европы, дальше к востоку от Урала идет столь же протяженная дизъюнкция – и снова очень значительный ареал, начинающийся в Юго-Восточном Казахстане и идущий до Хакассии.

10. *E. smyrnaeum* Boiss. et Balansa 1856 in Boiss. Diagn. pl. or. nov. ser. 2 № 2: 59 – *E. nervosum* Boiss. et Buhse 1860 Nouv. Mem. Soc. Natur. Mosc. 12: 88. – Штейнберг 1949 Фл. СССР 15: 589. – Пахомова 1983 Определитель 7: 162, – *E. roseum* subsp. *subsessile* (Boiss.) Raven 1962. Notes Roy. Bot. G. Edinb. 24, 2: 194.

Описан из района Измира (прежнее название – Смирна), Турция. Лектотип (Raven, l.c.): “Смуна, yaila de Bozdagh (tmolus occid.) Jul. 1854 B. Balansa” (G; LE!).

E. smyrnaeum напрасно включается в *E. roseum* на правах подвида: он сразу отличается по форме листьев, по опушению чашечки, по цвету венчика. *E. roseum* отсутствует в Малой Азии, *E. smyrnaeum* широко там представлен, равно как и на Кавказе и в Средней Азии.

В нашем регионе *E. smyrnaeum*, видимо, наличествует во всех местностях с более-менее мезофильными почвенно-климатическими условиями, преимущественно в среднем горном поясе, но в Таджикистане известен и до 3200 м.

Иногда встречаются растения, видимо, гибридные с *E. subnivale*.

11. *E. tianschanicum* Pavlov 1934 Учен. зап. Мос. гос. ун-та 2: 327. – Штейнберг 1949 Фл. СССР 15: 591. – Введенский и Пазий 1959 Фл. Узбек. 4: 248; – Пахомова 1983 Определитель 7: 163 – *E. turkestanicum* Pazij et Vved. 1959 Фл. Узбек.: 489, 247. – Абдусямова 1981 Фл. Таджик. 6: 658. – Пахомова 1983. Определитель 7: 163. – *E. korshinskyi* Morozova 1968 Novit. syst. pl. vascul. 5: 164. – Абдусямова 1981 Фл. Тадж. 6: 658. – Пахомова 1983 Определитель 7: 163.

Тип *E. tianschanicum*: “Таласский Алатау, по берегам у воды р. Топчак-су. 19.VII.1931 Н.В. Павлов № 622” (MW!).

Тип *E. turkestanicum* Pazij et Vved. “Тиссарский хр., басс. р. Сарда-и-миона, севернее кишлака Руфигар 31.VIII. 1930, С. Кудряшов № 1319” (TASH, изотип МНА!).

Тип *E. korshinskyi*: Tadzhikistan, Roschan, Tash-Kurgan ad fontes in declivibus. 22.VII.1897. – S. Korshinky № 3779. В 1989 г. удалось обнаружить (LE) только паратип: Коржинский № 2438.

Проблема разграничения или слияния двух первых видов – самая острая в систематике кипреев Средней Азии. Из ключа М.Г. Пахомовой [1] процитирую основные признаки, по которым предлагается различать виды. *E. tianschanicum*: стебли без выдающихся листовых линий, курчаво опушенные по поверхности. Семена с маленьким пленчатым придатком. *E. turkestanicum*: стебли с 4 выдающимися хотя бы в верхней части узла листовыми линиями, опушенные [вероятно, надо: опушенными] курчавыми волосками. Семена без придатков. Признаки явно слабые. Наличие линий на стебле зависит от его мощности и от листового расположения. Схема опушения стебля у всех кипреев сходная: наибольшая густота и разнообразие у верхушки, дальше книзу стебель однообразно опушен кругом, еще ниже – только по продольным линиям, наконец, в самом низу становится вовсе голым. Но все переходы могут быть на разной высоте. Кроме того, в пределах одного междоузлия опушение иногда сильнее в верхней части, а у голых стеблей могут быть кругом опушенные ветви. Что же касается придатка семени, то это образование сильно варьирует; даже у *E. palustris*, у которого обычно придаток хорошо выражен (как это изображено у Хаускнехта), случается его отсутствие.

E. turkestanicum был описан из Гиссарского хребта, и в Казахстане его в 1963 г. еще не опознали. В свою очередь, А.И. Введенский и В.К. Пазий [11] в 1959 г. еще не нашли в рамках Узбекистана *E. subnivale* – хотя тот был описан из соседнего Казахстана 25 годами ранее. Не расширили ли они свое представление об *E. turkestanicum* за счет *E. subnivale*?

Немецкий ботаник, знаток флоры Ближнего Востока И. Борнмюллер (I. Bornmüller), путешествовавший с Б.А. Федченко по Средней Азии в 1913 г., собрал тяншанский кипрей, распознал его как новый вид и обозначил на этикетках как *E. hissanicum* Bornm. sp.n. Но не опубликовал. А.И. Введенский и В.К. Пазий, описывая в качестве нового вида *E. turkestanicum*, добавили в синонимике “*E. hissanicum* Bornm. in schedis, p. p.”; вместе с тем они точно такое же добавление сделали и для *E. tianschanicum*. А на самом гербарном образце Борнмюллера (4.VIII.1913, № 861 – LE!) В.К. Пазий оставила ярлычок “*E. tianschanicum* × *E. turkestanicum*”. По моему мнению, это никакой не гибрид, а достаточно характерный *E. tianschanicum*. Пожалуй, сами авторы *E. turkestanicum* не представляли его себе достаточно четко.

Для определения диапазона изменчивости тяншанского кипрея (и тем самым – оценки возможности убедительного разделения двух видов) я собрал в 1970 г. в районе озера Сары-Челек в среднем горном поясе (1400–2100 м) 44 гербарных образца. Как тогда на месте, так и теперь в гербарии МНА мне кажется, что эти материалы показывают комбинаторику признаков, совершенно противоречащую признанию двух видов. В рамках этой комбинаторики без особых натяжек уместается и тип *E. turkestanicum*. С той же целью я собрал еще серию образцов, правда, уже не такую большую, из долины р. Чичкана в Киргизии, а в 1985 г. серии образцов из Кегенского района Казахстана и с р. Тюп в Киргизии. Эти серии подтвердили выводы, сделанные по сборам у оз. Сары-Челек, но вместе с тем показали определенную региональную дифференциацию вида: растения, собранные в одном районе, имеют что-то общее между собой. Например, растениям с р. Чичкан свойственны сравнительно узкие и мелкие листья, а из региона оз. Сары-Челек – наоборот, много растений сравнительно широколистных.

12. *E. subnivale* M. Popov ex N. Pavlov 1934 Учен. зап. Моск. ун-та 2: 329. Штейнберг 1949 Фл. СССР 15: 592. – Pazij 1961 Not. Syst. herb. Inst. Bot. Ac. Sci Uzbek. 16: 46. – Гамаюнова 1963 Фл. Казах. 6:241. – Пахомова 1983 Определи-

тель 7: 161. – *E. laetum* M. Pop. 1935 Bull. Soc. Nat. Mosc. Bio. 42, № 3: 130. – *E. almaatense* Steinb. 1949 Фл. СССР 15: 590.

Тип *E. subnivale*: “Таласский Алатау, по сырým берегам ключиков в верховье р. Топчак-су, 2500 м. 24.VII.1931 Н.В. Павлов № 735” (MW!).

Тип *E. laetum* “Заилийский Алатау, речка Малая Алмаатинка, 2700 м. 12.VII.1933 М.Г. Попов” (АА). В МНА есть экз. собранный и определенный М.Г. Поповым: Заилийский хр., ущелье Тургень, ручей Тескен-су, 19.VII.1936.

E. almaatense Steinb. Есть просто nomen novum pro *E. laetum* Popov 1935 non Wallich 1828.

Габитуально *E. subnivale* похож отчасти на *E. tianschanicum*, отчасти на *E. smyrnaeum*. Возможно, между ними случается гибридизация.

В среднем и верхнем горном поясах (1800–3700 м) на луговинах и у ручьев; чаще в восточных хребтах.

Р.С. Hoch и Р.Н. Raven [8. С. 28] принимают *E. subnivale* за синоним гималайского *E. laxum* Royle. Мне не довелось видеть необходимых материалов, чтобы принять или определено не принять эту точку зрения.

13. *E. komarovii* Ovcz. 1980 Доклады АН Тадж. ССР 23, 11: 671. – Абдусаломова 1981 Фл. Тадж. 6: 661 – Пахомова 1983 Определитель 7: 162.

Название *E. komarovii* Ovcz. упоминалось в литературе раньше действительного описания вида [10–12]: Введенский и Пазий 1959: 248; Гамаюнова 1963: 242 (как синоним *E. rupicola* Pavl.), Иконников 1979: 247.

Тип: Зап. Памир, западный склон Шугнанского хребта, урочищ. Казантай, на берегу канала, выс. 2800 м. 12.VII.1970 М.Л. Запрягаев № 632 (LE, фото в МНА). Где хранится тип – автором указано не было. Принимаю, что образец в LE-голотип.

В горах Тянь-Шаня и Памиро-Алая на влажных местах, по берегам рек и ручьев, особенно сазовых, на выс. 2500–4000 м (автор).

П.Н. Овчинников считал свой вид близким к *E. aitchisonii* Raven 1962 Bull. Brit. Mus. nat. hist – v. 2 № 12: 376 et tab. 37 b. Указываемые им отличия от *E. aitchisonii* совершенно незначительны, однако ни признаки этого последнего, как их изложил Raven, ни общий облик, показанный на табл. 37 в, этой близости не подтверждают.

Вместе с тем существуют некоторые подозрения, что *E. komarovii* – не полноценный вид, а выборка крайних высокогорных и малорослых образцов *E. subnivale* (наподобие того, как *E. thermophilum* Pauls. оказался лишь крайним вариантом изменчивости *E. minutiflorum*). Просмотренные мной материалы окончательно отвергнуть это подозрение не позволяют.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Пахомова М.Г. Onagraceae // Определитель растений Средней Азии. Ташкент: Фан, 1983. Т. 7. С. 152–165, 369–370.
2. Haussknecht C. Monographie der Gattung Epilobium. Jena: Fischer, 1884.
3. Raven P.H. The genus Epilobium in Turkey // Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh. 1962. Vol. 24, N 26. P. 183–198.
4. Lamarck J.B. Flore française Vol. 3. Paris, 1778.
5. Lamarck J.B. Dictionnaire encyclopedique. Botanique. Paris, 1786. Vol. 2.
6. Wimmer F: Salices Europaeae. Breslau, 1866.
7. Hoch P.C., Raven P.H. Onagraceae // Flora of Pakistan. Islamabad. Karachi, 1981. N 139.
8. Hoch P.C. et al. Proposal to reject the name *Epilobium alpinum* L. // Taxon. 1995. Vol. 44. N 2. P. 237–239.

9. Кречетович В.И. *Onagraceae* // Флора Туркмении. Ашхабад: Изд-во Туркм. фил. АН СССР, 1950. Т. 5. С. 167–169.
10. Гамаюнова А.П. *Onagraceae* // Флора Казахстана. Алма-Ата: Изд-во. АН КазССР, 1963. Т. 6. С. 236–248.
11. Введенский А.И., Пазий В.К. Сем. *Onagraceae* // Флора Узбекистана. Ташкент: Изд-во АН УзССР, 1959. Т. 4. С. 243–251.
12. Иконников С.С. Определитель высших растений Бадахшана. Л.: Наука, 1979.

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

Поступила в редакцию 5.01.2004 г.

SUMMARY

Skvortsov A.K. The genus *Epilobium* (Willow-herb) in Middle Asia and Kazakhstan

The results of taxonomic revision of the genus, in general based on the author's own collections and observations, are presented. The author came to the conclusions that; 1) *E. turkestanicum* Pazij et Vvedensky should be treated as a synonym of *E. tianschanicum* Pavlov; 2) the plants at the Pamirs' thermal springs, firstly described by Paulsen and then by other authors as a separate species, are virtually none other than an ecotype of *E. minutiflorum*; 3) the annual plants with ephemeral rhythm of seasonal development represent another specific ecotype of the same species and *E. tetragonum* as well. A key for species identification is given.

УДК 581.9(471.332)

МАТЕРИАЛЫ К ФЛОРЕ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Н.М. Решетникова

Смоленскую область можно считать одной из наименее изученных во флористическом отношении областей Средней России. Как писал В.Н. Тихомиров [1]: “В литературе ее состав отражен действительно плохо, о нем приходится судить практически только по флоре Маевского”(с. 25).

Нами предпринята попытка обобщить имеющиеся на сегодняшний день сведения по флоре Смоленской области и составить базу данных по гербарным материалам и информации в литературе по сосудистым растениям.

Список сосудистых растений, отмеченных на ее территории, прилагается.

Первые сведения о растениях Смоленской области в целом приводятся В.Я. Цингером в 1885 г. [2]. В сборнике сведений о флоре Средней России он пишет, что литературных сведений о флоре Смоленской губернии не существует, и приводит данные на основании 44 гербарных коллекций, присланных из нее. В сборнике, по нашим подсчетам, упомянуто около 690 видов (всего 709, но некоторые из них указаны для Бельского или Юхновского уезда, большая часть которых относится соответственно к современным Тверской и Калужской областям, или виды понимаются сейчас в другом объеме). Многие растения, присланные В.Я. Цингеру, хранятся сейчас в Гербарии МГУ им. Сырейщикова.

Важной в плане изучения флоры области является работа А.З. Имшенецко-го [3], где он оценивает число сосудистых растений Смоленской губернии в 783 вида. Именно на эту статью ссылаются современные авторы при оценке флоры области [1]. Полного конспекта флоры А.З. Имшенецкий не публикует, но подробно останавливается на находках, не упомянутых в сборнике В.Я. Цингера. Он цитирует новые сборы или информацию из статей Эдуарда фон Финка, М.О. Маркса, А.И. Колмовского, А. Пурпуса, М.А. Энгельгарта, А.А. Ячевско-го, С.Н. Никитина и В.А. Наливкина, А. Дмитриева, А. Мартынова, А. Резанце-ва и дает очерк изучения флоры области. Некоторые виды приводятся А.З. Им-шенецким под разными синонимичными в современном понимании названиями, в результате, по нашим подсчетам, он добавил к списку В.Я. Цингера 65 видов.

Позже изучением флоры региона занимались ботаники Смоленского уни-верситета, в первую очередь, Я.Я. Алексеев. Был собран значительный гербар-ий: 519 листов им самим, 600 листов Н.И. Кузнецовым и во время экспедици-онных и студенческих сборов около 5000 листов. К сожалению, весь этот об-ширный материал погиб во время войны. На основании всех утраченных дан-ных Я.Я. Алексеев [4] в 1949 г. оценивал флору Смоленской области примерно в 850 видов, включая одичавшие и занесенные. Он не опубликовал полного кон-спекта сосудистых растений области, но отдельные названия впервые отмечен-ных им видов он упоминал в своих статьях и заметках по флоре и растительно-сти области [5–8]. В книге “Растительный покров Смоленской области” Я.Я. Алексеев [4] подробно обсуждает становление растительного покрова, формирование лесов и лугов, но не касается флоры, упоминая в основном са-мые распространенные виды, не приводя латинских названий. Лишь в этой ра-боте упоминаются найденные на насыпи железной дороги губастик пятнистый, кольник колосистый, тысячелистник Гербера, а также арника (?), полынь авст-рийская.

В “Определителе растений” Смоленской области Я.Я. Алексеева [9, 10] приводятся сведения лишь о наиболее часто встречаемых 411 видах сосудистых растений. В нем впервые указаны названия некоторых интродуцированных рас-тений. Впервые для области Алексеев опубликовал лишь около 75 видов (в ос-новном заносные и одичавшие).

Имеется также ряд статей, где приводятся отдельные списки встреченных растений или единичные находки. Многие из них относятся к Бельскому уезду, т.е. к современной Тверской области [11, 12]. В работе Б.А. Танькова [13] о рас-тительности водоемов приводятся лишь русские названия видов, встреченных на трех озерах и двух реках. Интересны находки рогоза узколистного и рдста волосовидного (?). М. Воронина [14] пишет о находке омель в Рославльском уезде, А.В. Жуковский [15] о находке *Agropyron prostratum* (Pall.) Eichw. (*Eremopyrum triteceum* (Gaertn) Nevski) в пойме Днепра. Он же в работе о расти-тельности на территории совхоза Николо-Погорелый Сафоновского района (в пойме Днепра) [16] отмечает около 310 видов сосудистых растений, в том числе *Sparganium glomeratum*, *Silene dichotoma*, *Pyrethrum corymbosum*, *Cyperus flavescens*. И.Д. Юркевич и А.А. Гозин [17] описали Луга в междуречье Сожа и Днепра, выделили среди них классы и формации, но приводят названия лишь са-мых распространенных видов. В работе Р.Т. Рыбакова [18], посвященной рас-пространению некоторых редких видов в пределах Смоленской и Брянской об-ластей и в восточных районах Белоруссии, для нашей территории обсуждается распространение 6 видов, из них впервые в области отмечены *Sieglingia decum-bens*, *Juncus tenuis*, *Cruciata glabra*, *Helianthemum nummularium*. Адвентивным ви-дам области посвящена лишь статья Д.И. Третьякова [19], где он пишет о наход-

ках 14 видов в г. Смоленске (один из них указывался ранее в статьях Я.Я. Алексеева).

Многие обычные в Средней России виды не были упомянуты в литературе по области, и поэтому указаний на их произрастание в области нет во “Флоре средней полосы европейской части СССР” П.Ф. Маевского [20]. В 9-м издании “Флоры...” для Смоленской области отсутствуют даже ранее найденные *Ranunculus lanuginosus*, *Stellaria uliginosa*, что, конечно, было результатом отсутствия обобщающего списка растений области. Отдельные виды, приведенные в этом издании, в предыдущих изданиях указывались лишь для Бельского уезда Смоленской губернии, т.е. в Тверской области (например, *Liparis loeselii*). В просмотренных нами коллекциях отсутствуют гербарные сборы по некоторым видам, приводимым во флоре П.Ф. Маевского для Смоленской области. Мы считаем возможным включить их в список, так как произрастание их в области весьма вероятно, а их сборы могут храниться в личных коллекциях Ботанического института РАН в Петербурге. Хотя в основном гербарии Ботанического института (ЛЕ) сборов из Смоленской области практически нет, за редкими исключениями, относящимися к XIX в. Кроме того, ряд видов мог быть приведен во флоре на основании личных сведений авторов данного издания, не подкрепленных гербарным материалом. Всего в этом издании флоры П.Ф. Маевского упомянуто около 975 видов сосудистых растений (не считая микровидов рода ястребинка *Hieracium*), для которых указано, что они встречены в Смоленской области конкретно или распространены во всех областях средней полосы (или интродуцированы во всех областях).

Наконец в сравнительно недавно изданном “Определителе растений Юго-Западного Нечерноземья” А.Д. Булохова и Э.Л. Величкина [21], включающего и Смоленскую область, ряд видов, указанных для нее впервые, не подтвержден гербарным материалом и потому не включен в наш список.

Огромный вклад в изучение флоры внес уроженец Смоленской области сотрудник Главного ботанического сада им Н.В. Цицина РАН А.К. Скворцов. Им собран интереснейший гербарный материал и написан ряд заметок о находках в области [22–24]. Итоговая статья о находках, где обсуждается распространение более 100 редких и новых для области видов, вышла в 1998 г. [25]. Впервые в работах А.К. Скворцова разных лет упомянуто около 70 видов. Нами просмотрен личный гербарий А.К. Скворцова, хранящийся в ГБС (МНА) – около 940 листов, в том числе и некоторые находки; не вошедшие в его статьи. В целом около 30 видов, не опубликованных ранее для флоры области, хранятся в этом гербарии. Большая часть сборов сделана в Угранском и Темкинском районах, также есть сборы из Смоленского, Ярцевского, Демидовского, Ершичского, Дорогобужского, Краснинского, Гагаринского и Велижского районов.

В 1974–1976 гг. территорию Смоленской области обследовала экспедиция ГБС: В.В. Макаров, Н.Б. Белянина, Г.М. Проскуракова и М. Баженова [26]. Их сборы (около 1370 листов) преимущественно из Демидовского, Духовщинского, Руднянского, а также Краснинского, Смоленского, Починиковского, Екимовичского, Рославльского и Вяземского районов хранятся в МНА. Среди этого материала 3 вида ранее не регистрировались в районе.

Сборы из Смоленской области, хранящиеся в гербарии им. Д.П. Сырейщикова Московского государственного университета (МГУ), преимущественно относятся к коллекциям, присланным В.Я. Цингеру. Также там хранятся относящиеся к концу XIX–началу XX вв. образцы с этикеткой “Смоленская флора” В.А. Тихомирова без точного места нахождения и даты, сборы, сделанные в 1897–1898 гг. в Вяземском уезде в окрестностях с. Алферова Л.И. Плетнером и

в 1912 г. в Ельнинском уезде в имении «Яковлевичи» С.С. Юдиным (определена Кудряшевым). К середине XX в. относятся лишь сборы Оленевой (1957 г.) из Демидовского района, Мультиановской (1957 г.) из Ярцевского района, несколько листов В.Н. Тихомирова из Новодугинского района. В конце XX в. вновь начались работы на территории области. А.А. Шмытовым собран ряд гигрофитов из бассейна р. Угры (Угранский р-н) в 1997–1998 гг. (например, им найдена *Lemna gibba* L.). Сотрудник гербария Н.К. Шведчикова и 1999–2002 гг. вместе с Н.А. Березиной, М.Г. Вахрамеевой (кафедра геоботаники МГУ) изучала растительность национального парка «Смоленское Поозерье» и состояние редких видов на его территории [27, 28]. Сборы Н.К. Шведчиковой из Смоленского Поозерья уже включены в фонды гербария. А.П. Сухоруковым в Гагаринском районе (2001 г.) собран ряд адвентивных видов, некоторые из них впервые регистрируются в области. Всего в МГУ хранится более 2000 смоленских листов (не считая наших сборов).

Несколько лет (1995–1998 гг.) изучал флору области А.П. Хохряков. Вместе с М.Т. Мазуренко, М.Г. Пименовой и Н.В. Веселовым он работал на границе Краснинского и Руднянского районов, в Демидовском, Велижском, Ершицком, Угранском, Темкинском, Шумяцком, Духовщинском, Рославльском, Дорогобужском, Кардымовском, Смоленском районах. Нами просмотрены их сборы, хранящиеся в гербарии ботанического сада Тверского государственного университета (TVBG), включающие около 800 листов. К сожалению, большая часть этих сборов не обработана, снабжена лишь черновыми этикетками. Материалы А.П. Хохрякова не добавляют новых видов к флоре области, все они присутствуют в сборах других коллекторов. Так как эта экспедиция работала в разных районах области, сборы А.П. Хохрякова расширяют сведения о распределении видов по области в целом.

Ботаниками Смоленского государственного педагогического университета – В.А. Батыревой, Н.В. Федоскиным и др. – изучалась в основном растительность области [29, 30]. Флору области они оценивали в 950 видов [31]. Ими издана «Красная книга Смоленской области» [32]. В связи с малой изученностью территории в нее вошли, в первую очередь, декоративные виды (хотя численность их в области в отдельных случаях велика), а также виды, редкие в Средней России по литературным данным (но иногда именно в Смоленской области обычные). Всего включено 87 видов сосудистых растений. Указания на произрастание редких видов не подтверждены гербарным материалом, а местонахождения некоторых видов, приводимые на картах-схемах, не соответствуют описаниям в тексте. Для ряда редких растений рисунки из текста относятся к другим видам. Поэтому данные из Красной книги Смоленской области нуждаются в уточнении, и мы не ссылаемся на них в списке. Исключен из списка приводимый в ней *Hypericum elegans*, так как образцы, определенные в СПГУ как *Hypericum elegans* относятся к *Hypericum perforatum*. В.А. Батыревой, Т.В. Богомоловой, И.Л. Фадеевой, Н.В. Федоскиным написан ряд заметок об изучении национального парка «Смоленское Поозерье» [33, 34], где оценивалась флора парка (тогда 483 вида), а также о редких видах области [35]; сочевичнике черном (*Orobanchis niger* L.) и лютике северном (*Ranunculus borealis* Trautv.). Под последним названием понимался *R. lanuginosus* L.

Нами, вместе с И.А. Фадеевой, просмотрен гербарий, хранящийся в СПГУ. Эти сборы сделаны преимущественно во время летней практики студентов в окрестностях Смоленска (Колодня, Соколя Гора, Красный Бор, Козловка) и окрестностях д. Никитенки, расположенной на территории «Смоленского Поозерья». В СПГУ хранятся сейчас (наши данные 2002 г.) около 5000 листов

смонтированного и этикетированного гербария [36]. В основном представлены наиболее распространенные виды, но при просмотре обнаружены первоначально неверно определенные редкие виды и виды, ранее никем не собранные в области (не менее 7 видов).

Некоторые интересные сборы редких видов, сделанные В.Г. Меринковым [37], преподавателем Смоленской областной станции юных туристов, хранятся в гербарии Смоленского музея-заповедника. Впервые в области им отмечено 5 видов.

Наши оригинальные материалы относятся в основном к национальному парку «Смоленское Поозерье» (Демидовский и Духовщинский районы). Начало изучения этой территории было положено А.К. Скворцовым, позже предварительный список флоры национального парка был составлен Е.И. Киричок. Она нашла в окрестностях оз. Баклановское *Swertia perennis* [38]. Наши сборы (около 1600 листов), сделанные на территории «Смоленского Поозерья» в 1999–2001 гг., переданы в гербарий имени Д.П. Сырейщикова МГУ (MW), частично в Институт биологии внутренних вод РАН (г. Борок) и в Ботанический институт (LE). В сборе гербария участвовали М. Прудникова и А.В. Щербаков (1999 г.), Р.Р. Майоров и студенты 3-го курса кафедры высших растений МГУ (2000 г.), Е. Киричок (2001 г.) и др. В результате нами отмечено более 50 видов и гибридов, ранее не упоминавшихся в Смоленской области [39–43], а на территории «Смоленского Поозерья» отмечено 886 видов и гибридов сосудистых растений [44, 45].

В 2002 и 2003 гг. в области работала группа сотрудников Ботанического института (БИН РАН), занимавшихся изучением флоры бассейна Западной Двины. В составе экспедиции работали Г.Ю. Конечная, Н.Н. Цвелев, И.О. Бузунова [46], а также В.В. Бялт, П.Г. Ефимов, И.Д. Илларионова и Л.М. Раенко. Собрано около 1000 листов гербария, хранящегося в гербарии БИНа (LE). В ходе этих работ в Велижском и Демидовском районах выявлен ряд видов и гибридов, ранее не приводившихся для региона или редких. Работы велись и на территории национального парка «Смоленское Поозерье», к флоре которого добавлено 3 вида. Впервые этими исследователями отмечено в Смоленской области около 15 видов и гибридов (в том числе 6 культивируемых видов и гибридов шиповника).

Таким образом, к настоящему времени на территории области более или менее подробно изучена флора Демидовского, Смоленского, Угранского и Темкинском районов. Есть сведения о Духовщинском, Велижском, Ярцевском, Ершицком, Дорогобужском, Краснинском, Руднянском районах, отдельные данные по Починковскому, Екимовичскому, Вяземскому, Ельнинскому, Кардымовскому, Шумячскому районам, а также по Рославльскому району (некоторые редкие виды известны только оттуда, флора его, видимо, очень своеобразна, и необходимо более подробное его обследование). Почти нет данных о Монастырщинском, Хиславичском, Сычевском, Холм-Жирковском, Новодугинском, Гагаринском, Сафоновском, Глинковском районах. Схема изученности флоры Смоленской области по районам приводится на рисунке.

Всего на территории Смоленской области, по нашим подсчетам, отмечено 1224 вида и гибрида сосудистых растений¹.

Список составлен по материалам гербарных коллекций, некоторым литературным указаниям и нашим оригинальным данным по флоре национального

¹ В определителях растений Смоленской области Я.Я. Алексеева (1938, 1961) приводится 411 видов сосудистых растений, а флору области он оценивал примерно в 850 видов [4]. По данным «Флоры средней полосы европейской части СССР» П.Ф. Маевского [20], флора области насчитывает около 975 видов сосудистых растений.

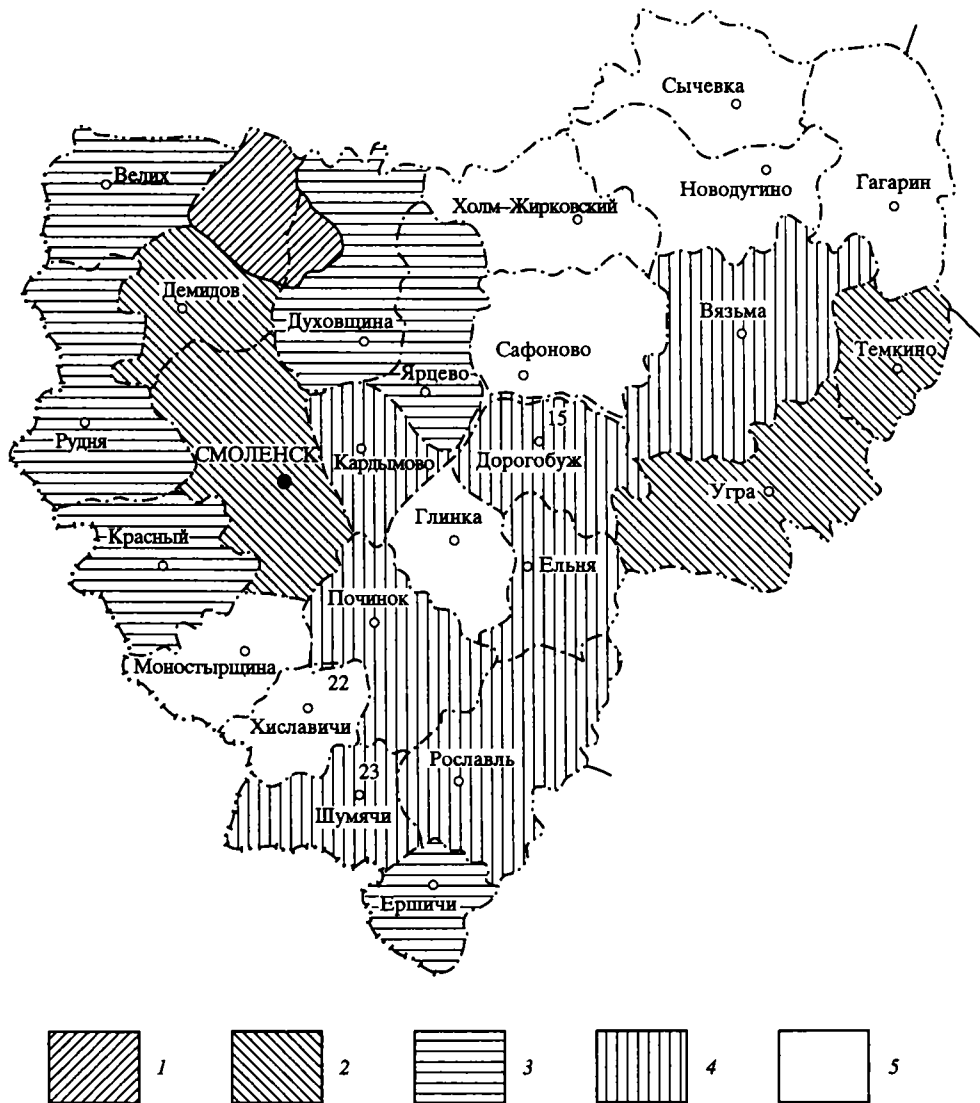


Схема изученности флоры Смоленской области по районам

1 – НП “Смоленское поозерье”; 2 – районы, достаточно хорошо изученные; 3 – районы, для которых имеются сведения; 4 – районы, для которых имеются отдельные сведения; 5 – районы, о флоре которых нет или мало сведений

парка “Смоленское Поозерье”. Поэтому данные, приводящиеся в нем, фрагментарны как по изученности районов (см. рисунок), так и по видовому составу сложных в таксономическом отношении групп – *Hieracium*, *Pilosella*, *Alchemilla*). Все же накопленный материал представляется весьма обширным и нуждающимся в публикации в связи с будущим переизданием флоры П.Ф. Маевского и актуальностью дальнейшего изучения флоры области.

Семейства в списке расположены по системе Энглера, роды и виды в пределах семейств в алфавитном порядке. Латинские названия даны (за небольшими исключениями) по сводке С.К. Черепанова [47]. Что касается гибридов, то для

них приводятся бинарные названия или комбинации из названий родительских видов в зависимости от предпочтений монографов рода.

Буквы и знаки перед названием вида, выделенные полужирным шрифтом, означают: “С” – культивировавшиеся или интродуцированные виды, сохраняющиеся в местах посадки несколько лет, но не распространяющиеся из этих мест самостоятельно. Культивируемые виды, не сохраняющиеся на следующий год, в списке не приводятся. “СN” – виды, культивировавшиеся или интродуцированные, возобновляющиеся и распространяющиеся по территории. “А” – адвентивные виды, известные по единичным находкам. “AN” – адвентивные виды, распространяющиеся и возобновляющиеся в области. Подчеркнем, что знак “AN” мы приводим лишь для тех видов, в адвентивности которых у нас мало сомнений; большей частью трудно отличить адвентивный вид от видов, расширяющих свой естественный ареал. Число их поэтому может оказаться заниженным (иногда в сомнительных случаях “AN?”).

Виды и гибриды, известные более чем из двух районов области, приводятся без комментариев. Для редких видов, собиравшихся или указывавшихся лишь в одном или двух районах Смоленской области, приводятся названия районов и место хранения гербарного листа (МНА, MW, LE, СПГУ, TVBG) или (если сборов нет) ссылка на литературный источник, Сокращения названий районов: Вел. – Велижский; Вяз. – Вяземский; Гж. – Гжатский; Гаг. – Гагаринский; Дем. – Демидовский, Дор. – Дорогобужский; Дух. – Духовщинский; Еким. – Екимовичский; Ельн. – Ельнинский; Ерш. – Ершицкий; Кард. – Кардымовский; Красн. – Краснинский; Нов. – Новодугинский; Поч. – Починковский; Рос. – Рославльский; Руд. – Руднянский; Саф. – Сафоновский; Смол. – Смоленский; Тем. – Темкинский; Угр. – Угранский; Х.-Жирк. – Холм-Жирковский; Хисл. – Хиславичский; Шум. – Шумяцкий; Ярц. – Ярцевский. Виды, достоверных сборов которых нет, но указание на распространение которых в области имеется, хотя и без точных данных о районе произрастания, обозначены “?”, например, из “Флоры...” П.Ф. Маевского приводятся с примечанием: ?(Маевский, 1964). Ряд видов, присланных В.Я. Цингеру из Юхновского уезда Смоленской губернии, приводится с комментарием – Юхнов. у. (так как часть бывшего уезда относится к современной Калужской области, и нельзя точно выяснить, откуда именно был собран данный вид).

Искренне благодарю сотрудников гербариев и университетов, где я смотрела сборы, за внимание и консультации по ходу работы: в Москве – А.К. Скворцова (сделавшего ряд ценных замечаний по тексту статьи и проверившего наши определения родов *Salix*, *Epilobium*, *Circaea*), Т.В. Багдасарову, Н.К. Шведчикову, Н.Б. Белянину, в Смоленске – И.А. Фадееву, В.А. Батыреву, в Твери – А.А. Нотова, У.Н. Спирина, в Санкт-Петербурге (БИНЕ) – Н.Н. Цвелева (*Poaceae* и некоторые др.), Г.Ю. Конечную, А.Н. Сенникова (*Pilosella* и *Hieracium*), И.Д. Илларионову, В.В. Бялта. Автор глубоко признателен за консультации и проверку определения нашего гербарного материала В.С. Новикову (*Juncus*, *Carex*), Л.В. Аверьянову (*Orchidaceae*), Ю.Е. Алексею (*Poaceae*), А.С. Беэру (*Artemisia*), А.А. Боброву (*Potamogeton*, *Ranunculus* (*Batrachium*)), М.Г. Вахрамеевой и Т.И. Варлыгиной (*Orchidaceae*), К.П. Глазуновой (*Alchemilla*), В.В. Дорофееву (*Cruciferae*), Т.В. Егоровой (*Carex*), А.Г. Еленевскому (*Veronica*), Ю.А. Иваненко (*Lycopodium*), Л.И. Лисицыной (*Najas*), А.Н. Луферову (*Ranunculaceae*), Е.В. Мавродиёву (*Typha*), С.Р. Майорову (*Senecio*, *Thymus* и др.), В.В. Никитину (*Viola*), В.Г. Папченкову (*Potamogeton*), М.Г. Пименову (*Heracleum*), А.П. Сухорукову (*Chenopodium*, *Atriplex*), И.А. Шандеру (*Galium*, частично *Rosa*), А.В. Щербакову (*Potamogeton*), О.В. Юрцеву (*Polygonum*). Благодарю также Ю.А. Сташевскую за помощь в поиске литературы по области.

Onocleaceae

Matteuccia struthiopteris (L.) Tod.

Athyriaceae

Athyrium filix-femina (L.) Roth

Cystopteris fragilis (L.) Bernh.

Gymnocarpium dryopteris (L.) Newm.

Aspidiaceae

Dryopteris carthusiana (Vill.)

H.P. Fuchs

D. cristata (L.) A. Gray

D. expansa (C. Presl) Fraser-Jenkins et Jermu

D. filix-mas (L.) Schott

D. filix-mas × *D. carthusiana* – Поч. МНА

Polystichum braunii (Spenn.) Fee – Тем. МНА

Thelypteridaceae

Phegopteris connectilis (Michx.) Watt

Thelypteris palustris Schott

Hypolepidaceae

Pteridium aquilinum (L.) Kuhn

Ophioglossaceae

Botrychium lunaria (L.) Sw.

B. matricariifolium A.Br. ex Koch – Дем. MW

B. multifidum (S.G. Gmel) Rupr.

B. virginianum (L.) Sw. – Дем. MW

Ophioglossum vulgatum L.

Equisetaceae

Equisetum arvense L.

E. fluviatile L.

E. hyemale L.

E. palustre L.

E. pratense L.

E. sylvaticum L.

Lycopodiaceae

Huperzia selago (L.) Bernh. ex Schrank et Mart.

Lycopodium annotinum L.

L. clavatum L.

L. complanatum L.

L. × zeileri (Rouy) Damboldt (*L. complanatum* × *L. tristachyum* (Pursh)

Rothrn.)¹ – Дем. MW. Вероятно, этот фертильный гибрид, нередкий на западе России, распространен в области шире, но не регистрировался

Isoetaceae

Isoetes lacustris L. – Дем. MW

Pinaceae

C. Abies sibirica Ledeb.

C. Larix decidua Mill.

C. L. sibirica Ledeb.

Picea abies (L.) Karst.

C(N) P. pungens Engelm.

C. Pinus sibirica Du Tour

P. sylvestris L.

Cupressaceae

Juniperus communis L.

C. Thuja occidentalis L.

Typhaceae

Typha angustifolia L. – Дем. MW

T. latifolia L. – Некоторые сборы этого вида, в широком смысле, Е.В. Мавродиным были определены как *T. elata* Bogem, и *T. intermedia* Schur. (Дем. MW)

T. angustifolia L. × *T. latifolia* L. – Дем. (Решетникова, 2002)

Sparganiaceae

Sparganium erectum L. s. 1.

S. glomeratum Laest. – Дем. MW, Вел. TVGB

S. gramineum Georgi – Угр. MW, МНА, Дем. MW

S. minimum Wallr.

S. simplex Huds.

Potamogetonaceae²

Potamogeton alpinus Balb.

P. × babingtoni A. Benn. (*P. lucens* L. × *P. praelongus* Wulf.) – Тем. MW, МНА

P. berchtoldii Fieb.

¹ Определен Ю.А. Иваненко (СПбГУ).

² Гибриды рода *Potamogeton* определены А.А. Бобровым и В.Г. Папченковым (ИБВВ, Борок).

P. × cognatus Aschers. et Graebn.
(*P. perfoliatus* × *P. praelongus*) – Дем.
MW

P. compressus L.

P. crispus L.

P. × decipiens Nolte (*P. lusens* L. × *P. perfoliatus* L.) – Бел. LE

P. gramineus L. s. 1. (incl. *P. heterophyllus* Schreber) – Дем. MW

P. filiformis Pers. – Дем. MW

P. friesii Rupr. – Поч. МНА, Дем.
MW

P. lucens L.

P. natans L.

P. nodosus Poir. – Дем. MW, Бел.
МНА

P. obtusifolius Mert. et Koch – Дем.
MW

P. pectinatus L.

P. perfoliatus L.

P. praelongus Wulf.

P. × salicifolius Wulfg. (?) (*P. gramineus* × *P. perfoliatus*) – Дем. MW

P. × spaganifolius Laest. ex Beurl.
(*P. natans* × *gramineus*) – Дем. MW

P. × schreberi G. Fisch. (*P. natans* ×
× *P. nodosus*) – Дем. MW

P. trichoides Cham. et Schlecht.

Ошибочно указывался *Potamogeton* × *vilnensis* Galinis. (*P. gramineus* × *P. praelongus*) (Решетникова, 2002, 2003) собранные образцы относятся, по-видимому, к редкому морфотипу *P. × salicifolius* Wulfg. – Дем. MW

Najadaceae

Najas major All. – Дем. MW

N. marina L. – Дем. MW

Scheuchzeriaceae

Scheuchzeria palustris L.

Juncaginaceae

Triglochin palustris L.

Alismataceae

Alisma plantato-aquatica L.

Sagittaria sagittifolia L.

Butomaceae

Butomus umbellatus L.

Hydrocharitaceae

AN *Elodea canadensis* Michx.

Hydrocharis morsus-ranae L.

Stratiotes aloides L.

Gramineae³ (Poaceae)

A *Agropyron cristatum* (L.) Beauv. –
Дор. (СПГУ)

Agrostis canina L.

A. gigantea Roth

A. stolonifera L.

A. tenuis Sibth.

A. vinealis Schreb – Красн., Смол.
МНА, Дем. MW

Alopecurus aequalis Sobol.

A. geniculatus L.

A. pratensis L.

A *Anisantha sterilis* (L.) Nevski –
г. Смоленск (Третьяков, 1996)

AN *Anisantha tectorum* (L.) Nevski

Anthoxanthum odoratum L.

AN *Arrhenatherum elatius* (L.) J. et
C. Presl – Гж. (Имшенецкий, 1912)

Apera spica-venti (L.) Beauv.

A *Avena fatua* L.

C, A *A. sativa* L.

A *A. strigosa* Schreb. – г. Смоленск
(Алексеев, 1927)

Beckmannia eruciformis (L.) Host –
Смол. (Алексеев, 1927)

Brachypodium pinnatum (L.) Beauv. –
Дем. MW

B. sylvaticum (Huds.) Beauv. – Дем.
MW

Briza media L.

Bromopsis benekenii (Lange) Holub –
Дем. MW

³ Гибриды сем. *Poaceae* определены Н.Н. Цвелевым (БИН РАН).

- B. inermis* (Leys.) Holub
B. riparia (Rehm.) Holub – Смол. (СПГУ)
Bromus arvensis L.
B. commutatus Schrad. – Дем. MW
B. mollis L.
B. secalinus L.
 AN *Bromus squarrosus* L. – г. Смоленск (Алексеев, 1927)
Calamagrostis arundinacea (L.) Roth
C. canescens (Web.) Roth
C. epigeios (L.) Roth
C. neglecta (Ehrh.) Gaertn., Mey. et Scherb
C. purpurea Trin. s. 1. – Угр. МНА, Дем. MW
C. × rigens Lindgr., (*C. canescens* × *epigeios*) – Дем. MW
Catabrosa aquatica (L.) Beauv. – ? (Маевский, 1964)
Cinna latifolia (Trev.) Griseb. – Дем. MW. МНА, Угр. МНА
Corynephorus canescens (L.) Beauv. – Дем. МНА
Cynosurus cristatus L.
Dactylis glomerata L.
Deschampsia caespitosa (L.) Beauv.
 AN *Digitaria ischaemum* (Schreb.) Muehl. – (Маевский, 1964)
 A *D. sanguinalis* (L.) Scop. – ? (Маевский, 1964)
Echinochloa crusgalli (L.) Beauv.
Elymus caninus (L.) L.
E. fibrosus (Schrenk) Tzvel. – Дем. MW, Вел. МНА, LE
Elytrigia repens (L.) Nevski
 AN *Eragrostis pilosa* (L.) Beauv. – ? (Маевский, 1964)
 A *Eremopyrum triticeum* (Gaertn.) Nevski – пойма р. Днепра (Жуковский, 1935)
Festuca altissima All.
 CN *F. arundinacea* Schreb. – Дем. MW
F. gigantea (L.) Vill.
F. ovina L. – собрана и var. *firmula* (Hack.) Schinz et Keller – очень крупная форма с жесткими листьями, с сильно развитыми механическими тяжами (Дем.) MW
F. pratensis Huds.
F. rubra L. – собраны разные формы этого полиморфного вида
F. trachyphylla (Hack.) Krajina – встречаются сизые и (реже) зеленые формы
F. valesiaca Gaudin – Вел. LE
Glyceria fluitans (L.) R. Br
G. lithuanica (Gorski) Gorski – Вел. МНА, Дем. МНА, MW
G. maxima (C. Hartm.) Holmb.
G. nemoralis (Uechtr.) Uechtr. et Koern. – Тем. МНА
G. × pedicellata Towns (*G. fluitans* × *G. plicata*) – Дем. MW
G. plicata (Fries) Fries
 AN(?) *G. striata* (Lam.) Hitchc. – Дем. MW. Возможно, аборигенный вид в изолированных локалитетах европейского фрагмента ареала (или бореальный североамериканский вид) [40]
Helictotrichon pubescens (Huds.) Pilg.
Hierochloa odorata (L.) Beauv.
Holcus lanatus L. – Дух. MW, Крас. TVGB
H. mollis L. – Вел. (Бузунова, Конечная, Цвелев, 2004)
 C *Hordeum distichon* L.
Koeleria cristata (L.) Pers. – ? (Маевский, 1964)
K. glauca (Schrad.) DC. – ? (Маевский, 1964)
K. grandis Bess. ex Gorski
Leersia oryzoides (L.) Sw.
Lerchenfeldia flexuosa (L.) Schur.
 AN *Lolium perenne* L.
 A *L. remolum* Schrank – Ельн. (Цингер, 1885)
 A *L. temulentum* L. – Гж. (Цингер, 1885)
Melica nutans L.
Milium effusum L.

Molinia caerulea (L.) Moench
Nardus stricta L.
С *Panicum miliaceum* L.
Phalaroides arundinacea (L.) Rauschert
Phleum phleoides (L.) Karst. – Тем.
MW, МНА, Угр. МНА
Ph. pratense L.
Phragmites australis (Cav.) Trin. ex
Steud.
Poa angustifolia L.
P. annua L.
А *P. bulbosa* L. – г. Смоленск (Алек-
сеев, 1927)
P. compressa L.
P. nemoralis L.
P. palustris L.
P. pratensis L. s. l. (incl. *P. turfosa*
(Litv.) Worosch., *P. subcearulea*
Smirth) – отмечены и собраны раз-
ные подвиды этого полиморфного
вида
P. remota Forsell. – СПГУ, Дем. MW
P. silvicola Guss – ? (Я.Я. Алексеев,
1961)
AN(?) *P. supina* Schrad. – А.К. Сквор-
цов [24] отмечал, что этот вид широко
распространен в долине Днепра, а по
нашим наблюдениям, и в бассейне За-
падной Двины. В МНА в зарубежном
гербарии хранятся сборы этого вида и
из Западной Европы. Таким образом,
возможно, следует считать этот вид
европейским и распространяющимся
по Средней России с запада, а не с вос-
тока, как это принято считать
P. trivialis L.
AN *Puccinellia distans* (Jacq.) Parl. –
Дем. MW
Scolochloa festucacea (Willd.) Link –
Дем. MW
Secale cereale L.
Setaria glauca (L.) Beauv. (inkl. *Setaria*
pychnocoma (Steud.) Hedrad ex Nakai)
S. viridis (L.) Beauv.
Sieglingia decumbens (L.) Bernh.
Trisetum flavescens (L.) Beauv. – Юх-
новский у. (Цингер, 1885)

T. sibiricum Rupr. – Ерш. (Скворцов,
1961)
С *Triticum aestivum* L.
С *Zea mays* L.
CN *Zizania latifolia* (Griseb.) Stapf –
Дем. MW

Сyperaceae

Blysmus compressus (L.) Panz. ex Link –
Дем. MW, Ель, Смол., Рос. (Имше-
нецкий, 1912)
Bolboschoenus maritimus (L.) Palla –
Смол. (Имшенецкий, 1912)
Carex acuta L.
C. acutiformis Ehrh. – Дем. MW СПГУ
C. appropinquata Schum.
C. aquatilis Wahlenb. – Дем. MW,
Вел. TVGB
C. atherodes Spreng. – Дем. MW
C. brizoides L – Вел. LE
C. brunnescens (Pers.) Poir
C. capillaris L. – Гж. MW
C. caryophyllea Latourr.
C. cespitosa L.
C. chordorrhiza Ehrh.
C. cinerea Poll.
C. contigua Hoppe
C. diandra. Schrank – Дем. MW, МНА,
СПГУ
C. digitata L.
C. dioica L. – Дух. МНА, MW
C. disticha Huds. – Краснин. МНА
C. disperma Dew. – Дем. MW
C. echinata Murr.
C. elongata L.
C. ericetorum Poll
C. flava L.
C. globularis L.
C. hartmanii Cajand. – СПГУ
C. heleonastes Ehrh. – ? (Маевский,
1964 – в пред. изд. лишь в Бельском
уезде)
C. hirta L.
C. irrigua (Wahlenb.) Smith ex Hoppe –
Дух. MW, Дор. (Имшенецкий, 1912)

C. juncella (Fries) Th. Fries
C. lasiocarpa Ehrh.
C. leporina L.
C. limosa L.
C. loliacea L. – Дем., Дух. MW
A *C. melanostachya* Vieb ex Willd. – Смол. МНА
C. montana L.
C. muricata L. – Дем. MW, Смол. (Цингер, 1885)
C. nigra (L.) Reichard
C. omskiana Meinsh.
C. pallescens L.
C. panicea L.
C. paniculata L. – Смол. МНА, Дух. MW
C. pauciflora Lightf. – Дем. MW, Дух. MW, МНА
C. pilulifera L. – Гар. МНА
C. pilosa Scop.
C. praecox Schreb.
C. pseudocyperus L.
C. remota L. – Дем. MW, МНА
C. rhizina Blytt ex Lindbl.
C. rhynchophysa C.A. Mey. – Дем. MW
C. riparia Curt.
C. rostrata Stokes
C. sylvatica Huds.
C. tenuifolia Wahlb. – Дем. MW
C. tomentosa L. – Смол. (Цингер, 1885)
C. vaginata Tausch – Дем. MW, МНА
C. vesicaria L.
C. vulpina L.
C. umbrosa Host – СПГУ
Cyperus fuscus L.
Eleocharis acicularis (L.) Roem. et Schult.
E. mamillata Lindb. – Вяз., Дух. MW
E. ovata (Roth) Roem. et Schult.
E. palustris (L.) Roem. et Schult.
E. uniglumis (Link) Schult. – ? (Маевский, 1964)
E. gracile Koch – Дух. MW
Eriophorum latifolium Hoppe

E. polystachyon L.
E. vaginatum L.
Pycnus flavescens (L.) Reichenb. – Рос. (Цингер, 1885), Саф. (Жуковский, 1935)
Rhynchospora alba (L.) Vahl
Scirpus lacustris L.
S. radicans Schkuhr – Смол. MW, Дем. МНА, MW
S. sylvaticus L.
Trichophorum alpinum (L.) Pres. -- Дем. MW

Araceae

AN *Acorus calamus* L.
Calla palustris L.

Lemnaceae

Lemna gibba L. Угр. MW
L. minor L.
L. trisulca L.
Spirodela polyrhiza (L.) Schleid.

Juncaceae

Juncus alpinoarticulatus Chaix ex Vill.
J. articulatus L.
J. bifonius L.
J. compressus Jacq.
J. conglomeratus L.
J. effusus L.
J. filiformis L.
J. inflexus L. – Смол. (Имшенецкий, 1912)
AN *J. tenuis* Willd.
Luzula multiflora (Retz.) Lej.
L. pallescens Sw.
L. pilosa (L.) Willd.

Liliaceae s. I.

Allium angulosum L. – Смол., Дух. (Цингер, 1885)
C A. *cepa* L.
A. rotundum L. – Тем. МНА, Дем. LE
A. oleraceum L.
A. schoenoprasum L. – Смол. (Алексеев, 1927)

A. ursinum L. Дем. MW
C Asparagus officinalis L.
Convallaria majalis L.
C Hemerocallis fulva (L.) L.
Gagea lutea (L.) Ker-Gawl.
G. minima (L.) Ker-Gawl.
Lilium martagon L. – Рос. (Скворцов, 1998)
Maianthemum bifolium (L.) F. W. Schmidt
Paris quadrifolia L.
Polygonatum multiflorum (L.) All.
P. odoratum (Mill.) Druce
Veratrum lobelianum Bernh. – Ельн. MW, Рос. (Имшенецкий, 1885)

Iridaceae

Gladiolus imbricatus, L.
Iris pseudacorus L.
I. sibirica L.

Amaryllidaceae

C Narcissus poeticus L.

Orchidaceae

Cephalanthera longifolia (L.) Fritsch – Юхновск. Красн. у (Цингер, 1885)
C. rubra (L.) Rich. Рос., Красн. MW
Coeloglossum viride (L.) C. Hartm.
Corallorhiza trifida Chatel.
Cypripedium calceolus L. – Красн., Дем. MW
C. guttatum Sw. – Смол. (Алексеев, 1927)
Dactylorhiza – сложный в таксономическом отношении комплекс видов, иногда, по-видимому, гибридизирующих друг с другом. Так как некоторые растения даже специалистами по этой группе определяются до вида неоднозначно, а границы видов понимаются по-разному, приводить гибриды здесь представляется нецелесообразным
D. baltica (Klinge) Orlova
D. cruenta (O.F. Muell.) Soo – Дем. MW

D. elodes (Griseb.) Aver. – Дем. MW. Вероятно, распространен шире, но не регистрируется. Собранные образцы в природе отличались сильным медовым запахом цветков и белым очень сочным (до хрупкого) околоцветником. Определены Л.В. Аверьяновым
D. fuchsii (Druce) Soo
D. incarnata (L.) Soo
D. maculata (L.) Soo
D. traunsteinerii (Saut.) Soo (*D. russowii* Klinge) – Дух. (Цингер, 1885).
Epipactis atrorubens (Hoffm. ex Bernh.) Schult. – Ельн. MW
E. helleborine (L.) Crantz
E. palustris (L.) Crantz
Goodyera repens (L.) R. Br.
Gymnadenia conopsea (L.) R. Br.
Hammarbya paludosa (L.) O. Kuntze – Дух. MW, МНА
Herminium monorchis (L.) R. Br. – Ельн. MW
Liparis loselii (L.) Rich – ? (Маевский, 1964 – в пред. изд. лишь для Бельского уезда)
Listera cordata (L.) R. Br. – Дух. MW, Ярц. (Скворцов, 1983)
L. ovata (L.) R. Br.
Malaxis monophyllos (L.) Sw.
Neottia nidus-avis (L.) Rich.
Orchis coriophora L. – Пограничье Смоленской и Брянской обл.: Ерш. (Скворцов, 1998)
O. mascula (L.) L. – Дем. MW
O. militaris L. – Красн. (Цингер, 1885)
O. ustulata L. – ? (Маевский, 1964)
Platanthera bifolia (L.) Rich.
P. chlorantha (Cust.) Reichenb. – Ерш, МНА, Дем. MW
Salicaceae⁴
C Populus alba L.
C P. deltoides Marsh.
C P. balsamifera L. – большинство указаний относятся к *P. longifolia* Fish.

⁴ Гибриды рода *Salix* определены А.К. Скворцовым.

C (?) *Populus × generosa* Henry

C *P. longifolia* Fish.

P. nigra L.

P. tremula L.

Salix acutifolia Willd.

S. alba. L.

S. aurita L.

S. aurita × S. myrtilloides – Дем. MW

S. caprea L.

S. caprea × S. cinerea – Дем. MW

S. cinerea L.

S. cinerea × S. myrsinifolia – Дем. MW

S. burjatica Nas. (*S. dasyclados* Wimm.)

S. fragilis L.

S. lapponum L. – Дем. MW, Дух. MW, МНА

S. myrsinifolia Salisb.

S. myrtilloides L. – Дем. MW, МНА, Дух. MW

S. pentandra L.

S. pentandra × S. fragilis – пойма Угры и Сожа (Скворцов, 1998)

S. rosmarinifolia L.

S. starkeana Willd.

S. triandra L.

S. viminalis L.

Betulaceae

Alnus glutinosa (L.) Gaertn.

A. incana (L.) Moench

Betula humilis Schrank

B. nana L. – “север области” (Алексеев, 1927, 1961)

B. pendula Roth

B. pubescens Ehrh.

Corylus avellana L.

Fagaceae

Quercus robur L.

Ulmaceae

Ulmus campestris L. – Смол. Цингер. 1885)

U. glabra Huds.

U. laevis Pall.

C. pumila L.

Cannabaceae

A Cannabis sativa L.

Humulus lupulus L.

Urticaceae

Urtica dioica L.

U. urens L.

Viscaceae

Viscum album L. – Рос. (Воронина, 1929)

Aristolochiaceae

A Aristolochia clematitis L. – г. Смоленск (Алексеев, 1961)

Asarum europaeum L.

Polygonaceae

C Fagopyrum esculentum Moench

AN *F. tataricum* (L.) Gaertn. – Рос., Ельн., Ярц. (Алексеев 1927)

Polygonum amphibium L.

P. aviculare L. s.str.

P. bistorta L.

P. convolvulus L.

P. dumetorum L.

P. hydropiper L.

P. lapathifolium L.

P. minus Huds.

P. neglectum Bess.

P. persicaria L.

AN *Reynoutria japonica* Houtt.

AN *R. sachalinensis* (Fr. Schmidt) Nakai

Rumex acetosa L. s. str.

R. acetosella L.

R. aquaticus L.

R. confertus Willd. – Дем. MW, СПГУ

R. crispus L.

R. fontano-paludosa Kalela (*Rumex acetosa* subsp. *fontano-paludosus* (Kalela) Nyl.) – Дух. MW. Растет на ключевых болотах, сплавинах по берегу озер.

Внешне напоминает *Rumex acetosa* L. s. str., но отличается длинным стержневым корнем

R. hydrolapathum Huds.

R. × knekii Rech. (*R. obtusifolius* × *R. crispus*) – Дем. MW
R. longifolius DC.
R. maritimus L.
R. obtusifolius L. (inkl. *R. sylvestris* (Lam.) Wallr.
R. pseudonatronatus (Borb.) Borb. ex Murb. – Дем. MW
А *R. stenophyllus* Ledeb. – Гаг. MW
R. thyrsoflorus Fingerh.

Chenopodiaceae

AN *Atriplex hastata* L. Дем. MW
AN *A. nitens* Schkuhr. – ? (Маевский, 1964)
A. patula L.
С *Beta vulgaris* L.
Chenopodium album L.
А *Ch. foliosum* (Moench) Ashers. – южная часть обл. (Алексеев, 1961)
Ch. glaucum L.
Ch. polyspermum L.
Ch. rubrum L.
А *Ch. urbicum* L. – Дор. (Цингер, 1885)
А *Ch. vulvaria* L. – Смол. (Имшенецкий, 1912)
AN *Corispermum declinatum* Steph. ex Iljin – Дем. МНА
А *Polycnemum arvense* L. – ? (Маевский, 1964)

Amaranthaceae

А *Amaranthus cruentis* L. – Дор. (Имшенецкий, 1912)
А *A. blitoides* S. Wats. – Ельн. (Цингер, 1885)
А *A. retroflexus* L.

Caryophyllaceae

Agrostemma githago L. – Ранее был распространен в области, сейчас, по видимому, исчез
А *Arenaria longifolia* Bieb. – ? (Маевский, 1964)
A. serpyllifolia L.
Cerastium arvense L.

C. holosleoides Fries (incl. *C. triviale* Link) – встречаются как железисто опушенные растения, так и опушенные только простыми волосками
Coronaria flos-cuculi (L.) A. Br.
Cucubalus baccifer L. Шум. МНА
С *Dianthus barbatus* L
D. borbasii Vandas – ? (Маевский, 1964)
D. deltoides L.
D. fischeri Spreng. – бассейн Угры (Скворцов, 1998). Угр., Тем. TVBG
D. superbus L. – ? (Маевский, 1964). “редка в области” (Скворцов, 1961)
Gypsophila muralis L.
А *G. paniculata* L. ? (Маевский, 1964)
Herniaria glabra L.
AN *H. polygama* J. Gay – Рос. МНА
С *Lychnis chalconica* L.
Moehringia lateriflora (L.) Fenzl – Ярц. МНА, Смол. МНА, СПГУ
M. trinervia (L.) Clairv.
Myosoton aquaticum (L.) Moench
Orites parviflora Grossh. – ? (Маевский, 1964)
Sagina nodosa (L.) Fenzl
S. procumbens L.
Saponaria officinalis L.
Scleranthus annuus L. (incl. *Scleranthus polycarpus* L.) – Местами по суходольным лугам с нарушенным травяным покровом встречается *S. annuus* L. subsp. *polycarpus* (L.) Thell, которая, с нашей точки зрения, возможно, представляет собой озимую форму *S. annuus* L. Она отличается более короткими междоузлиями, более жесткими листьями, имеет сухие основания побегов, видимо, перезимовавшие, и более широкую пленчатую кайму на зубцах чашечки
S. perennis L.
Silene alba (Mill.) E.H.L. Krause
S. dichotoma Ehrh. – Саф. (Жуковский, 1935)
S. dioica (L.) Clairv.

A. S. noctiflora L. – Доп. MW
S. nutans L.
S. tatarica (L.) Pers. – Угр, МНА
S. vulgaris (Moench) Garcke
Spergula arvensis L.
S. rubra (L.) J. et C. Presl
Stellaria crassifolia Ehrh. – Дух. MW,
Тем. МНА
S. graminea L.
S. holostea L.
S. longifolia Muehl. ex Willd. – Дем.
MW
S. media (L.) Vill.
S. nemorum L.
S. palustris Retz.
S. uliginosa Murr. – Дем. MW, МНА.
Смол. МНА, безусловно, распро-
странилась шире.
Steris viscaria (L.) Rafin.
AN *Vaccaria pyramidata* Med. –
близ Починки (Имшенецкий,
1912)

Nymphaeaceae

Nuphar lutea (L.) Smith
Nymphaea candida J. et C. Presl

Ceratophyllaceae

Ceratophyllum demersum L.

Ranunculaceae

Aconitum lasiostomum Reichenb.
С *A. napellus* L. s. l.
A. septentrionale Koelle
Actaea spicata, L.
Anemone nemorosa L.
A. ranunculoides L.
A. nemorosa × *A. ranunculoides* –
Смол. МНА
A. sylvestris L. – Дем. MW, Тем. MW,
МНА
Aquilegia vulgaris L.
Caltha palustris L.

C. radicans T. Forst. (*Caltha palustris*
subsp. *radicans* (T. Forst.) Syme –
на северо-западе области широко
распространены растения с полега-
ющим и укореняющимся в узлах
стеблем и 1–2 цветками, но с круп-
ными листьями (в отличие от ти-
пичной *C. radicans*). Встречаются и
экземпляры, переходные к *C. palus-
tris*. Мы считаем возможным трак-
товать их отдельно, так как они
отличаются от обычной формы,
но окончательной ясности в этом
вопросе у нас нет. Впервые подоб-
ные экземпляры в Смоленской
области отметила Н.К. Шведчикова
(неопубл. данные)

Consolida regalis S.F. Gray

Delphinium elatum L.

Ficaria verna Huds.

Hepatica nobilis Mill.

Myosurus minimus L. – ? (Цингер 1885;
Маевский, 1964)

Pulsatilla patens (L.) Mill.

Ranunculus acris L.

R. auricomus L. s. 1.

R. bulbosus L⁵. Дем. СПГУ

R. cassubicus L.

R. circinatus Sibth.

R. × *aggr. fallax* (Wimn. et Graebn.)
Sloboda – Дем. MW

R. flammula L.

R. kaufmannii. Clerc (incl. *R. divarica-
tus* Schrank p. p.) – Дем. MW, Тем.,
Вел. TVGB

R. lanuginosus L. – Дем. MW, МНА,
Смол., Кард. МНА

R. lingua L.

R. polyanthemos L.

*R. propinquus*⁶ С.А. Мей (*R. borealis*
Trautv.) – Смол. СПГУ

R. repens L.

R. reptans L. – Дем. MW

R. sceleratus L.

⁵ Определение образца подтверждено А.Н. Луферовым.

⁶ Определен А.Н. Луферовым.

R. trichophyllus Chaix (incl. *R. divaricatus* Schrank p. p.) – Дем. MW

Thalictrum aquilegifolium L.

Th. flavum L. – Дем. MW, Угр. MW, МНА

Th. lucidum L.

Th. minus L. – Тем. (Скворцов, 1998)

Th. simplex L.

Trollius europaeus L.

Berberidaceae

С *Berberis vulgaris* L.

Papaveraceae

Chelidonium majus L.

С *Papaver rhoeas* L.

С *P. somniferum* L.

Fumariaceae

Corydalis cava (L.) Schweigg. et Koerte – Смол. МНА

C. intermedia (L.) Merat – Смол. МНА

C. marschalliana Pers. – СПГУ

C. solida (L.) Clairv.

Fumaria officinalis L.

Cruciferae (Brassicaceae)

Alliaria petiolata (Bieb.) Cavara et Grande – Тем. TVGB

С(N) *Alyssum minimum* Schlect. ex DC – Смол. (Алексеев, 1927)

А *Alyssum turkestanicum* Regel. et Schmalh. – (Алексеев, 1913)

Arabidopsis thaliana (L.) Heynh.

AN *Arabis gerardii* (Bess.) Koch – Шум. МНА

A. pendula L. – Угр., Тем. МНА

А *Arabis sagittata* (Bertol) DC. – Шум. (Скворцов, 1998)

С *Armoracia rusticana* Gaertn., Mey. et Scherb. *Barbarea stricta* Andrz.

B. vulgaris R. Br. s. l. (incl. *B. arcuata* (Opiz ex J. et C. Presl.) Reichenb.)

Berteroa incana (L.) DC.

Brassica campestris L.

С *B. napus* L.

С(N) *B. oleracea* L.

С *B. rapa* L.

Bunias orientalis L.

AN *Camelina microcarpa* Andrz. – ? (Маевский, 1964)

AN *C. sativa* (L.) Grantz – ? (Цингер, 1885)

Capsella bursa-pastoris (L.) Medik.

Cardamine amara L.

C. dentata Schult.

C. flexuosa With. – Угр. MW, МНА, Дем. MW

C. impatiens L.

C. pratensis L. s. str. – распространение этого вида недостаточно изучено

Cardaminopsis arenosa (L.) Hayek

Dentaria bulbifera L. – Дем. MW, TVGB

AN *Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl

AN *Diplataxis muralis* (L.) DC – Гар. MW

Draba nemorosa L. – Пос. MW. Смол. MW, СПГУ

А *D. sibirica* (Pall.) Thell. – Кард. МНА

Erophila verna (L.) Bess. – Пос., Дем. MW, Смол. (Имшенецкий, 1912)

А *Erucastrum gallicum* (Willd.) O.E. Schults – г. Смоленск (Третьяков, 1996)

*Erysimum altum*⁷ (Т. Ahti) Tzvel. (*E. hierantoides* subsp. *altum* Т. Ahti) – распространение и таксономический статус этих растений недостаточно изучен. На северо-западе Смоленской области они хорошо отличаются от *E. hierantoides* s. str. тем, что являются двулетником, а не однолетником, значительно крупнее, с густо расположенными стеблевыми листьями (немного более широкими к основанию), произрастают в тенистых поймах рек среди кустов – Дем. MW

⁷ Определение подтверждено Н.Н. Цевелевым.

E. cheiranthoides L.

C *Hesperis matronalis* L.

C. *Hesperis ruscotricha* Borb. et. Degen

AN *Isatis tinctoria* L. – ? (Маевский, 1964)

AN *Lepidium densiflorum* Schrad. – СПГУ

A *L. latifolium* L. – г. Смоленск (Третьяков, 1996)

AN *L. ruderalis* L.

C *L. sativum* L.

Lunaria rediviva L. – Дор. (Имшенецкий), Дем. MW

A *Myagrum perfoliatum* L. – г. Смоленск (Третьяков, 1996)

AN *Neslia paniculata* (L.) Desv. – Смол. (Имшенецкий, 1885)

Raphanus raphanistrum L.

C *R. sativus* L.

A *Rapistrum rugosum* (L.). All. – г. Смоленск (Третьяков, 1996)

Rorippa anceps (Wahlenb.) Reichenb. – ? (Цингер, 1885)

R. amphibia (L.) Bess.

Rorippa × *armoracioides*⁸ Tausch Fuss – Дем. MW

AN *Raustriaca* (Crantz.) Bess. – г. Смоленск (Третьяков, 1996)

AN *R. brachycarpa* С.А. Меу. – ? (Маевский, 1964)

R. palustris (L.) Bess.

R. sylvestris (L.) Bess.

AN *Sinapis alba* L. – близ Вязьмы MW

AN *S. arvensis* L. – Дем. MW, МНА

AN *Sisymbrium loeselii* L. – ? (Маевский, 1964)

S. officinale (L.) Scop.

A *S. orientale* L. – г. Смоленск (Третьяков, 1996)

S. strictissimum L. – Тем. МНА

A *S. wolgensis* Vieb. ex Fourn. – г. Смоленск (Третьяков, 1996)

Thlaspi arvense L.

Turritis glabra L.

Resedaceae

AN *Reseda lutea* L. – г. Смоленск (Третьяков, 1996)

Droseraceae

Aldrovanda vesiculosa L. – Руднянский р-н, в 8 км от д. Фащево, собрана в 1989 г. (аноним) МНА

Drosera anglica Huds.

D. × obovata Mert. et Koch – Дем. MW, СПГУ. Представляется любопытным, что этот гибрид местами на северо-западе области растет в большом числе в отсутствие родительских видов. Возможно, данные о его стерильности нуждаются в уточнении

D. rotundifolia L.

Crassulaceae.

Jovibarba sobolifera (Sims) Opiz – Вел. МНА, Дем., Дух, MW

Jovibarba ruthenicum Schnittsp. et. Lehm. – ? (Маевский, 1964)

Sedum acre L.

S. maximum (L.) Hoffm. – Дем. MW

S. purpureum (L.) Schult.

Saxifragaceae s. l.

Chrysosplenium alternifolium L.

C *Philadelphus coronarius* L.

Saxifraga hirculus L. – Рос. MW

Parnassiaceae

Parnassia palustris L.

Grossulariaceae

CN *Grossularia reclinata* (L.) Mill.

C *Ribes alpinum* L. – Дем. МНА

R. nigrum L.

C *R. rubrum* L.

R. spicatum Robson

Rosaceae

Agrimonia eupatoria L.

A. *pilosa* Ledeb.

A. *procera* Wallr. – Тем., Шум., МНА

⁸ Определен В.В. Дорофеевым.

Alchemilla – сложный в таксономическом отношении род, образцы редких видов, хранящиеся в гербариях МНА и MW, определены В.Н. Тихомировым и К.П. Глазуновой

Alchemilla acutiloba Opiz

A. baltica Sam. ex Juz.

A. breviloba Lindb. fil. – Дем. MW

A. conglobata Lindb. fil. – Вел. МНА

A. cymatophylla Juz. ? (Маевский, 1964)

A. glabricaulis Lindb. fil. ? (Маевский, 1964)

A. gracilis Opiz

A. glaucescens Wallr. – Дем. МНА

A. heptagona Juz.

A. hirsuticaulis Lindb. fil.

A. monticola Opiz

A. plicata Bus. – Дем. МНА, MW

A. propinqua Lindb. fil. ex Juz. – Ярц. МНА

A. sarmatica Juz. – Дух. MW

A. schistophylla Juz. – Дем. MW

A. semilunaris Alech. – ? (Маевский, 1964)

A. subcrenata Bus. – Дем. MW МНА

A. substrigosa Juz. – Дем. MW

CN *Amelanchier spicata* (Lam.) C. Koch

C *Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliot

C. *Cerasus vulgaris* Mill.

Comarum palustre L.

CN *Crataegus curvisepala* Lindm. – Смол. МНА

C *C. oxyacantha* L. – Гж., Дор. (Цингер, 1885)

C. *sanguinea* Pall.

CN *Duchesnea indica* (Andr.) Focke – Дем. MW

Filipendula vulgaris Moench – Юхнов. у., Смол. MW

F. ulmaria (L.) Maxim, (incl. *F. denudata* (J. et C. Presl.) Fritsch) – на террито-

рии растут формы как с голыми, так и с опушенными снизу листьями

C *Fragaria × magna* Thuill.

F. moschata Duch.

F. vesca L.

F. viridis Duch. – Ельн., Дем. MW

Geum aleppicum Jacq.

G. × *intermedium* Ehrh.

(*G. rivale* × *G. urbanum*)

G. × *meinshausenii* Gams. (*G. aleppicum* × *G. rivale*) – Дем. MW

G. rivale L.

G × *spurium* Fisch. et. C.A. Mey.

(*G. aleppicum* × *G. urbanum*) – Дем. MW

G. urbanum L.

C, AN *Malus domestica* Borkh.

M. sylvestris Mill.

Padus avium Mill.

C *Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim

Potentilla alba L. – Смол. MW, Тем. МНА

P. anserina L.

P. arenaria Borkh. – ? (Маевский, 1964)

P. argentea L.

P. erecta (L.) Raeusch.

P. goldbachii Rupr. – Дем. MW

*P. intermedia*⁹ L. s.l. (incl. *P. heidenreichii* Zimmeter) – собраны растения с разной степенью опушенности листовой пластинки

P. norvegica L.

A *P. recta* L. – ? (Маевский, 1964)

P. reptans L. – Юхнов. у. (Цингер, 1885)

C(A) *Prunus cerasifera* Ehrh. (*P. divaricata* Ledeb.)

C *P. domestica* L.

P. spinosa L. – Рос.(Алексеев, 1927)

Pyrus communis L. – Красн, MW (C – на севере обл., на юге – дико)

⁹ Собраны также образцы, довольно распространенные на северо-западе области, имеющие некоторые общие признаки *P. intermedia*, и *P. goldbachii*, но таксономический статус их пока неясен.

Виды рода *Rosa* приводятся на основании определений И.О. Бузуновой (LE) и И.А. Шанцера (МНА), при этом понимание ими границ видов в этом роде несколько отличается

C *Rosa* × *alba* L. (*R. gallica* L. × *R. corymbifera* Borkh) – Вел. LE

C *R. canina* L.

C. *R. caesia* Smith – Вел. LE

C *R. dumalis* Bechst. – Вел. LE

R. majalis Herrm. (incl. *R. pratorum* Sukacz., incl. *R. glabrifolia* C.A. Mey ex Rupr.) – ряд образцов, понимаемых И.А. Шанцером как *R. majalis* Herrm в широком смысле, И.О. Бузуновой в сборах по северо-западу области определены как C *R. pratorum* Sukacz.

C *R. majorugosa* Palmen et Hamet-Ahti (*R. majalis* Herrm. × *R. rugosa* Thunb.) – Вел. LE

CN *R. mollis* Smith – Дем. MW

C *R. pimpinellifolia* L.

C *R. rugosa* Thunb.

C *R.* × *spaethiana* Graebn. (*R. rugosa* Thunb. × *R. palustris* Marshall) – Дем., Вел. LE

C *R. villosa* L. – Тем., окраина г. Смоленска и г. Вязьмы (Скворцов, 1998)

Образцы, определенные В.В. Макаровым как *R. pendulina* L. (Макаров, 1984) [26], И.О. Бузуновой отнесены к *Rosa pratorum* Sukacz., D. Smit. и к *R. glabrifolia* C.A. Mey ex Rupr., а И.А. Шанцером – к *R. majalis* Herrm.

Rubus caesius L.

R. chamaemorus L. – Дем. MW

R. idaeus L.

R. nessensis W. Hall

R. saxatilis L.

Sanguisorba officinalis L. – Южн. MW

C *Sorbaria sorbifolia* (L.) A.Br.

Sorbus aucuparia L.

C(N) *Spirea alba* Du Roi

C *S. media* Franz Schmidt

C *S. menziesii* Hook.

C(N) *S. salicifolia* L.

Образцы, определенные как *Spirea* × *billardii* Herincq В.В. Макаровым [26], по-видимому, относятся к *S. salicifolia* L.

Leguminosae (Fabacea)

Anthyllis macrocephala Wend.

Astragalus arenarius L. – Шум. МНА

A. danicus Retz. – Дем. MW

A. glycyphyllos L.

C *Caragana arborescens* Lam.

Chamaecytisus ruthenicus (Fisch, ex Woloszcz.) Klaskova – Рос. MW

A *Coronilla varia* L. – Дем. СПГУ

Genista tinctoria L. Ельн., Рос. (Алексеев, 1961, Цингер, 1885)

C *Faba bona* Medic.

Lathyrus niger (L.) Bernh.

Lathyrus palustris L. – Дем. MW

L. pisiformis L. – ? (Маевский, 1964)

L. pratensis L.

L. sylvestris L.

L. tuberosus L. – Саф. МНА и Поч. (Меринков, 2003)

L. vernus (L.) Bernh.

Lotus corniculatus L.

C *Lupinus angustifolius* L. – Руд. МНА

C *L. luteus* L. Руд. МНА

CN *L. polyphyllus* Lindl.

Medicago falcata L.

M. lupulina L. — Встречаются экземпляры как с голыми, так и с покрытыми щетинками плодами

CN *M. sativa* L.

CN *M.* × *varia* T. Martyn – Дем. МНА

Melilotus albus Medik.

M. officinalis (L.) Pall.

A *Onobrychis arenaria* (Kit.) DC. – Дор. (Имшенецкий, 1885)? (Алексеев, 1961)

Ononis arvensis L. – г. Смоленск (Алексеев, 1927)

C. *Phaseolus vulgaris* L.

C *Pisum sativum* L.

C *Robina pseudoacacia* L.

Trifolium alpestre L.

T. arvense L.
T. aureum Poll.
T. campestre Schreb.
T. hybridum L.
T. medium L.
T. montanum L.
T. pratense L. (incl. *T. sativum* (Schreb.)
Crome)
T. repens L.
T. spadicum L.
A *Trigonella caerulea* (L.) Ser. – Смол.
(Алексеев, 1927)
Vicia angustifolia Reichard
V. cassubica L. – Дем. MW, МНА,
Шум. МНА
V. cracca L.
V. hirsuta (L.) S.F.Gray
С(N) *V. sativa* L.
V. sepium L.
V. sylvatica L.
V. tenuifolia Roth – Дем. MW
V. tetrasperma (L.) Schreb.
V. villosa Roth – Дем. MW

Geraniaceae

Erodium cicutarium (L.) L'Her.
A *Geranium collinum* Steph. – Угр.
МНА
G. palustre L.
AN? *G. phaeum* L. – Смол. (Мерин-
ков, 2003)
G. pratense L.
G. pusillum L.
G. robertianum L.
G. sanguineum L.
AN *G. sibiricum* L. – Смол. (Цингер,
1885)
G. sylvaticum L.

Oxalidaceae

Oxalis acetosella L.

Linaceae

Linum catharticum L. – Дем. MW,
МНА
A *L. usitatissimum* L.

Radiola linoides Roth – Угр. МНА

Polygalaceae

Polygala amarella Crantz – Гж. (Цин-
гер, 1885)
P. comosa Schkuhr
P. vulgaris L.

Euphorbiaceae

Euphorbia cyparissias L. – Дем. MW
E. helioscopia L.
E. lucida Waldst. – Тем. TVGB
E. peplis L. – Дем. MW
E. virgata Waldst. et Kit.
Mercurialis perennis L.

Callitrichaceae

Callitrihce cophocarpa Sendner
C. hermaphroditica L. – Угр. МНА
C. palustris L.

Empetraceae

Empetrum nigrum L.

Celastraceae

Euonymus verrucosa Scop.
E. europaea L. – ? (Маевский, 1964)

Hippocastanaceae

C. Aesculus hippocastanum L.

Aceraceae

C Acer ginnala Maxim.
CN *A. negundo* L.
A. platanoides L.
A. tataricum L. – южная часть обл.
(Алексеев. 1961)

Balsaminaceae

CN *Impatiens glandulifera* Royle
(*I. roylei* Walp.) – Дем. MW
I. noli-tangere L.
AN *I. parviflora* DC. – Дем. MW

Rhamnaceae

Frangula alnus Mill.
Rhamnus cathartica L.

Vitaceae

C Parthenocissus quiquefolia (L.)
Planch.

Tiliaceae

Tilia cordata Mill.
C T. platyphyllos Scop.

Malvaceae

CN *Lavatera thuringiaca* L. – Дух.,
Дем. MW
A *Malva excisa* Rchb. – Дем., Смол.
MW
M. moschata L. – Дем. MW, Тем.
МНА
AN *M. neglecta* Wallr – ? (Маевский,
1964)
M. pusilla Smilh
A *M. sylvestris* L. – Смол., Гж. у MW

Hypericaceae

Hypericum maculatum Crantz
H. perforatum L.
В Красной Книге Смоленской обла-
сти [32] (составитель Е.В. Морозова,
1997) указывается *Hypericum elegans*
Steph. “на открытых местах, на сухо-
дольных лугах”. В гербарных сборах
в СПГУ образцы относились к
H. perforatum

Elatinaceae.

Elatine hydropiper L. – Дем. MW, Дор.
(Имшенецкий, 1885)

Cistaceae

Helianthemum nummularium (L.)
Mill. – Рос. МНА

Violaceae¹⁰

Виды этого рода легко гибридизиру-
ют и гибриды между видами одной
секции нередко бывают столь же
распространены, как и родительские
виды, а численность некоторых гиб-

ридов превышает численность ро-
дительских видов на отдельных
участках

Viola arvensis Murr.

V. canina L.

V. × baltica W. Becker (*V. canina* ×
× *V. riviniana*) – Дем. MW, МНА

V. × braunii Borbas (*V. canina* × *V. are-
naria*) – Дем. MW

V. collina Bess.

V × contempta Jord. (*V. arvensis* × *V. tri-
color*) широко распространенный ги-
брид

V. elatior Fries – ? (Маевский, 1964)

V. epipsila Ledeb.

V. hirta L.

V. × interjecta Borbas (*V. collina* ×
× *V. hirta*) – Бел. LE. В личной кол-
лекции А.К. Скворцова (МНА)
хранится немало подобных экземп-
ляров. В целом, по нашим наблюде-
ниям, на западе области экземпляры
с промежуточными чертами в веге-
тативном состоянии между *V. collina*
и *V. hirta* нередки, но таксономиче-
ский статус их представляется
не вполне определенным. Необходи-
мы наблюдения в генеративной
фазе, во время цветения и в разные
сезоны

V. mirabilis L.

V. × neglecta F.M. Schm. (*V. nemora-
lis* × *V. riviniana*)

V. nemoralis Kutz. (*V. canina* var.)
montana (L.) Fries, *V. canina* subsp.

montana (L.) Hartm.)

Viola nemoralis Kutz. × *V. montana* L.
(*V. montana* auct. non L.)

C(N?) *V. odorata* L. – Дем. МНА

V. palustris L.

V. persifolia Schreb. – Ярц. (Скворцов,
1998)

V. pumila Chaix. – ? (Маевский, 1964)

V. riviniana Reichenb.

¹⁰ Гибриды видов *Viola* определены В.В. Никитиным. Безусловно, они распространены шире,
но мы приводим лишь точные указания.

V. rupestris F.W. Schmidt
V. × ruprechtiana Borb. (*V. epipsila* ×
× *V. palustris*) – Дем. MW
V. selkirkii Persh ex Goldie
V. tricolor L.
V. uliginosa Bess. – ? (Маевский, 1964)
V. × villequensis Bene (*V. nemoralis* ×
× *V. rupestris*) – Дем. LE
(*V. × vitschliana* W. Becar (*V. persicifo-*
lia × *V. canina*) – Ярц. МНА
V. × yurii Vl. Nikitin (*V. collina* × *V. riv-*
iniana) – Дем. MW

Thymelaeaceae

Daphne mezereum L.

Elaeagnaceae

C. Elaegnus argentea Pursh

Lythraceae

Lythrum salicaria L.

A. L. virgatum L. – ? (Маевский, 1964)

Peplis portula L.

Onagraceae

Chamerion angustifolium (L.) Holub

Circaea alpina L.

C. × intermedia Ehrh. – Угр. МНА,
Дем. MW

C. lutetiana L.

AN *Epilobium ciliatum* Raf.

E. collinum C.C. Gmel. – Угр. (МНА)

E. hirsutum L.

E. montanum L.

E. palustre L.

E. parviflorum Schreb.

AN *E. pseudorubescens* A. Skvorts. –
Дем. MW

E. roseum Schreb. – Дем., Рос. MW

E. smyrneum Boiss. et Balansa (*E. ner-*
vosum Boiss. et Buhse) – Угр. МНА

AN *Oenothera biennis* L.

AN *Oenothera rubricaulis* Klebahn

Trapaceae

Trapa natans L. s. 1. Рос. (Алексеев,
1927)

Haloragaceae

Myriophyllum spicatum L.

M. verticillatum L. – Дем. MW, Угр.
МНА

Hippuridaceae

Hippuris vulgaris L. – Дем. MW, Угр.
МНА

Umbelliferae (Apiaceae)

Aegopodium podagraria L.

Aethusa cynapium L.

C. Anethum graveolens L.

Angelica archangelica L. – Х.-Жирк.
(Скворцов, 1998)

A. palustris (Bess.) Hoffm. – Смол.
(Цингер, 1885)

A. sylvestris L.

Anthriscus sylvestris (L.) Hoffm.

Carum carvi L.

Cenolophium denudatum (Hornem.)
Tutin – Вяз. (Цингер, 1885)

Chaerophyllum aromaticum L.

Ch. bulbosum L.

Ch. hirsutum L. – Бел. LE

Ch. prescottii DC. – Дем. MW,

Ch. temulum L. – Юхновский у. (Цин-
гер, 1885)

Cicuta virosa L.

Conioselinum tataricum Hoffm. – Дем.
MW, Гж. (Имшенецкий, 1912)

Conium maculatum L.

Eryngium planum L. – ? (Маевский,
1964), ? (Имшенецкий, 1912)

Daucus carota L. – Угр. МНА

A. Heracleum mantegazzianum Som. et
Lev – Тем. МНА

H. sibiricum L.

AN *H. sosnowskyi* Manden. – Дем. MW

AN *H. sphondylium* L. – Бел. LE

Kadenia dubia (Schkuhr) Lavrova et
Tichom.

Laserpitium latifolium L.

L. prutenicum L. Угр., Смол. МНА

Oenanthe aquatica (L.) Poir.

Pastinaca sativa (L.)

C Petroselinum crispum (Mill.)
A.W. Hill.

Peucedanum oreoselinum (L.) Moench.

Pimpinella hircina Mill. – Вел. LE

Приводится на основании определен-
ней Н.Н. Цвелева. Вид, близкий к
P. saxifraga L., имеющий голые и
сильно рассеченные листья и находя-
щийся в Смоленской области на вос-
точном пределе своего распростра-
нения (Цвелев, 2001) (Конечная,
Цвелев, Бузунова, 2004)

P. saxifraga L.

Sanicula europaea L.

Selinum carvifolia (L.) L.

Seseli libanotis (L.) Koch – Угр. МНА

Sium latifolium L. – Дем. MW

Thyselnum palustre (L.) Raf

Torilis japonica (Houtt.) DC. – Смол.
(Имшенецкий, 1912)

Cornaceae

C(CN) *Swida alba* (L.) Opiz

S. sanguinea (L.) Opiz

Pyrolaceae

Chimaphila umbellata (L.) W. Barton

Moneses uniflora (L.) A. Gray

Orthilia secunda (L.) House

Pyrola chlorantha Sw. – Дем. MW
МНА, Угр. МНА

P. media Sw. – Дем. MW

P. minor L.

P. rotundifolia L.

Monotropaceae

Hypopitys monotropa Crantz

Ericaceae

Andromeda polifolia L.

Arctostaphylos uva-ursi (L.) Spreng.

Calluna vulgaris (L.) Hill

Chamaedaphne calyculata (L.) Moench

Ledum palustre L.

Oxycoccus microcarpus Turcz. ex
Rupr. – Дем. MW

Oxycoccus palustris Pers.

Vaccinium myrtillus L.

V. uliginosum L.

V. vitis-idaea L.

Primulaceae

Androsace elongata L. – ? (Маевский,
1964)

A. filiformis Retz.

A. A. maxima L. – ? (Маевский, 1964)

Centunculus minimus L.

Hottonia palustris L. – Угр. МНА, Дем.
MW

Lysimachia nummularia L.

L. vulgaris L.

Naumburgia thyrsoflora (L.) Reichenb.

Primula elatior (L.) Hill. – Смол. (Ме-
ринков, 2003).

P. veris L.

Trientalis europaea L.

Limoniaceae

Armeria vulgaris Willd. – Поч. (Имше-
нецкий, 1912), Ельн. (Красная кни-
га..., 1997)

Oleaceae

Fraxinus excelsior L.

C F. pensylvanica Marsh.

C Syringa vulgaris L.

Gentianaceae

Centaurium erythraea Rafn

C. pulchellum (Sw.) Druce – Угр.
(Скворцов, 1961)

Gentianella amarella (L.) Boern, –
Дем., Вел. MW

Gentiana cruciata L. – Дем., Рос.
MW

G. pneumonanthe L.

Swertia perennis L. – Дем. MW,

Menyanthaceae

Menyanthes trifoliata L.

Asclepiadaceae

Vincetoxicum hirundinaria Medik.

Convolvulaceae

CN *Calystegia inflata* Sweet – СПГУ

C. sepium (L.) R. Br.

Convolvulus arvensis L.

Cuscutaceae

Cuscuta campestris Yunck. – Хисл. (Скворцов, 1998)

C. epilinum Weihe – ? (Маевский, 1964)

C. epithymum (L.) Nathh.

C. lupuliformis Krock. – Шум. (Скворцов, 1998)

C. europaea L.

Polemoniaceae

Polemonium caeruleum L.

Boraginaceae

Anchusa officinalis L. – Вел. МНА

A *Asperugo procumbens* L. – Вяз. MW

AN *Borago officinalis* L.

C *Brunnera sibirica* Stev.

Cynoglossum officinale L.

Echium vulgare L. – Дем. MW, Угр. МНА

Lappula squarrosa (Retz.) Dumort. – Красн. MW

Lycopsis arvensis L.

Lithospermum arvense L. – Смол. MW

L. officinale L. – Смоленская губ. MW

Myosotis arvensis (L.) Hill

M. caespitosa K.F. Schultz

M. micrantha Pall. ex Lehm.

M. nemorosa Bess. (*M. palustris* (L.) subsp. *nemorosa* (Bess.) C.C. Berg et Kaastra, *M. palustris* (L.) subsp. *nemorosa* (Bess.) Jav., – Вел. LE. Распространена шире, не регистрировалась в Смоленской области. На первый взгляд напоминает *M. caespitosa*. Отличается от *M. palustris* и *M. caespitosa* голым и в основании блестящим стеблем, а также характерным опушением нижних листьев: на их верхней стороне прижатые волоски обращены к верхушке листа, а на нижней

стороне – к основанию листа. Произрастает эта незабудка на сыроватых лугах, обычно в большом количестве, что не свойственно *M. caespitosa* и *M. palustris*; многолетник. Цветки ее могут быть голубые или белые, 4–7 мм в диаметре, причем обычно особи с крупными и мелкими цветками встречаются вместе (Конечная, Бузунова, Цвелев, [46])

M. palustris (L.) L.

M. sparsiflora Pohl

M. suaveolens Waldst. et Kit – Дем. MW

M. sylvatica Ehrh. ex Hoffm. – Дем. MW

Nonea pulla (L.) DC. – Пос. MW

Pulmonaria angustifolia L. – Пос. MW, МНА

P. obscura Dumort.

A *Omphalodes scorpioides* (Haenke) Schrank – ? (Маевский, 1964)

CN *Symphytum asperum* Lepech.

S. officinale L. – Ерш. МНА

Labiatae (Lamiaceae)

Acinos arvensis (Lam.) Dandy

Ajuga reptans L.

AN *Ballota nigra* L. – Смоленская губ. МНА

Betonica officinalis L.

Clinopodium vulgare L.

Dracocephalum ruyschiana L. – Тем. МНА, MW, Смол. MW

D. thymiflorum L. – Смоленская губ. MW

AN *Elsholtzia ciliata* (Thunb.) Hyl.

Galeobdolon luteum Huds.

Galeopsis bifida Boenn. – ? (Маевский, 1964)

G. ladanum L.

AN *G. pubescens* Bess. – Угр. МНА

G. speciosa Mill.

G. tetrahit L.

Glechoma hederacea L. (incl. *G. hirsuta* Waldst. et Kit.) – на территории собраны в разной степени опушенные формы

AN *Lamium album* L. – Дем. MW
L. hybridum Vill. – Дем. МНА, MW
L. maculatum (L.) L.
L. purpureum L.
Leonurus quinquelobatus Gilib.
Lycopus europaeus L.
Mentha arvensis L.
CN *M. longifolia* (L.) L. – Дем. MW
AN *Nepeta cataria* L. – Смол. MW
A *N. grandiflora* Vieb. – близ Вязьмы
(Цингер, 1885)
N. pannonica L. – Тем. МНА
Origanum vulgare L.
Prunella grandiflora (L.) Scholl. – Рос.
MW, Тем. МНА
P. vulgaris L.
Salvia glutinosa L. – Гж. (Имшенецкий, 1912)
A *S. nemorosa* L. – г. Смоленск
(Третьяков, 1996)
A *S. verticillata* L. – Гж., Смол. MW
Scutellaria galericulata L.
S. hastifolia L.
Stachys palustris L.
S. recta L. – ? (Маевский, 1964)
Stachys sylvatica L.
Thymus marschallianus Willd. – Смоленская губ. MW
Th. pulegioides L.
Th. serpyllum L. – Дем. MW, МНА,

Solanaceae

AN *Datura stramonium* L. – Ельн. MW
Solanum dulcamara L.
AN *S. nigrum* L. – Тем. MW
AN *Hyoscyamus niger* L.
C *Nicotiana rustica* L.

Scrophulariaceae

AN *Chenorhinum minus* (L.) Lange – Гж. MW
Digitalis grandiflora Mill.
Euphrasia – Определение этого вида в поле представляет некоторые трудности, поэтому распространение приводимых видов по области не вы-

явлено. Были отмечены следующие микровиды, образцы хранятся в МНА, MW

Euphrasia brevipila Burn. et Gremli
E. fennica Kihlm.
E. parviflora Sch.
E. rostkoviana Hayne
E. stricta D. Wolff ex J.F. Lehm.
A *Gratiola officinalis* L. – Гж. MW
Lathraea squamaria L.
Limosella aquatica L. – Шум. МНА, Дем. МНА, MW
Linaria vulgaris, Mill.
Melampyrum cristatum L. – Кард. р-н (Меринков, 2003)
M. nemorosum L.
M. pratense L.
M. sylvaticum L. – Сычевское лесничество (Имшенецкий, 1912)
A *Mimulus guttatus* DC – Ельн. MW
Odontites vulgaris Moench
Pedicularis sceptrum-carolinum L. – Рос., Дем. MW, Угр. МНА
P. palustris L.
Rhinanthus angustifolius C.C. Gmel. s. l.
Rh. apterus (Fries) Ostenf. – Дем. (Скворцов 1998). Таксономический статус этого вида неясен, возможно, его следует рассматривать как разновидность предыдущего вида
Rh. minor L.
Scrophularia nodosa L.
S. umbrosa Dumort. – Смол. МНА
Verbascum densiflorum Bertol. – ? (Маевский, 1964)
V. lychnitis L. – Смол. (сбор Меринкова)
V. nigrum L.
A *V. phlomoides* L. – ? (Маевский, 1964)
V. thapsus L.
Veronica agrestis L. – Смол., Дем. MW
V. anagallis-aquatica L. s. l. – В области встречаются крупные водные формы, обитающие по небольшим рекам с холодным течением и мел-

кие отмельные и придорожные формы. Таксономический статус их неясен, мы выделяем отдельно лишь одну форму (см. ниже)

V. arvensis L.

A. V. austriaca L. – ? (Маевский, 1964)

V. beccabunga L.

V. chamaedrys L.

V. heureka (M. Fisch.) Tsvet. – Дем. MW. Образцы определены Н.Н. Цвелевым. Распространена по откелам в долине р. Ельши на северо-западе области. Собранные образцы близки к *V. anagallis-aquatica*, от которой отличаются широкими овальными листьями и ползучей формой роста. Хотя, возможно, это лишь форма *V. anagallis-aquatica*, но на изученной территории она морфологически хорошо дифференцируется

V. longifolia L.

V. officinalis L.

V. opaca Fries – Дем. MW

A. V. persica Poir. – г. Смоленск (Третьяков, 1996)

V. scutellata L.

V. serpyllifolia L.

V. spicata L. – Смол. МНА, СПГУ, Тем. МНА

V. spuria L. – Тем. МНА

V. teucrium L. – Тем. МНА, Дем. MW

V. verna L.

Lentibulariaceae

Utricularia intermedia Haune – Дем. MW, Дух. МНА

U. minor L. – Дем. MW, Еким. МНА

U. vulgaris L.

Plantaginaceae

Plantago lanceolata L.

P. major L.

P. media L.

P. scabra Moench – южная часть области (Алексеев, 1961)

Plantago urvilei Opiz (*P. media* subsp.

stepposa (Kuprian.) Soo – Дем. MW. Определение собранных образцов подтверждено Н.Н. Цвелевым. От *P. media* s. str. отличается длинными черешками, почти равными по длине пластинке листа (в целом, более узкой) и прямостоячим, а не восходящим в основании цветоносом. По мнению А. Шипунова, наши образцы относятся к теневой форме *Plantago media*, а не к *P. stepposa* Kuprian, обитающего лишь значительно южнее. Таксономический статус данного вида (формы) в средней полосе неясен, но на северо-западе области морфологически и экологически он хорошо отличается от типичного *Plantago media* (MW)

Rubiaceae

Cruciata glabra (L.) Ehrend. – Темкинский МНА, Вел.

A. Cruciate laevipes Opiz – Угр. MW

Galium aparine L. – Дух. MW, МНА

G. boreale L.

G. intermedium Schult. – Тем., Смол. МНА

G. mollugo L. s. l. (incl. *G. album*)

G. mollugo × *G. verum*

G. odoratum (L.) Scop.

G. palustre L.

G. rivale (Sibth. et Smith) Griseb.

G. rubiodes L.

G. rubioides × *G. boreale* – Красн. МНА

G. spurium L. Дем. MW

A. G. tricornutum Dandy – г. Смоленск (Третьяков, 1996)

G. trifidum L. – Угр. MW, МНА, Дем. MW

G. triflorum Michx. – Гар. МНА

G. uliginosum L.

G. verum L.

Caprifoliaceae

Linnaea borealis L.

C. Lonicera tatarica L.

L. xylosteum L.

C(A) *Sambucus nigra* L.

AN *S. racemosa* L.

C *Symphoricarpos albus* (L.) Blake

Viburnum opulus L.

Adoxaceae

Adoxa moschatellina L.

Valerianaceae

Valeriana officinalis L. s. l. – Н.К. Швед-
чикова (устное сообщение) разли-
чала на северо-западе области два
подвида *V. officinalis* subsp. *exaltata*
(Mikan f.) Sob и *V. officinalis* L. s. str.
Valeriana wolgensis Kazak. – Бел.
(МНА).

Dipsacaceae

Scabiosa ochroleuca L. – ? (Маевский,
1964)

Knautia arvensis (L.) Coult.

Succisa pratensis Moench

Cucurbitaceae

Bryonia alba L. – Угр. МНА

AN *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr.
et Gray – Дем. MW

Campanulaceae

Adenophora lilifolia (L.) A. DC. – Смо-
ленский MW

Campanula bononiensis L. – Тем.
МНА, Рос. (Имшенецкий, 1912)

C. cervicaria L. – Дем, MW, МНА,
Дух. МНА

C. glomerata L.

C. latifolia L.

C. patula L.

C. persicifolia L.

C. rapunculoides L.

C. rotundifolia L.

C. sibirica L. – ? (Маевский, 1964)

C. trachelium L.

Jasione montana L.

Phyteuma spicatum L. – Алексеев,
1949

Compositae (Asteraceae)

*Achillea cartilaginea*¹¹ Ledeb.

A *A. micrantha* Willd. – Алексеев,
1949

A. millefolium L.

A *Ambrosia artemisiifolia* L. – г. Смо-
ленск (Меринков, 2003)

Antennaria dioica (L.) Gaertn.

Anthemis arvensis L.

A *Anthemis cotula* L. – Дор., Гж. MW

A. tinctoria L.

Arctium lappa L. – Смол. MW

A. minus (Hill) Bernh. – Тем. MW

A. tomentosum Mill.

Artemisia absinthium L.

A *A. austriaca* Jacq – (Алексеев, 1949)

A. campestris L.

A *A. santonica* L. – СПГУ. Определил
А.С. Беэр (МГУ)

A *A. scoraria* Waldst. et Kit. – Дух.
(Цингер, 1883)

A *A. umbrosa* (Bess.) Rampr. – г. Смо-
ленск (Третьяков, 1996)

A. vulgaris L.

CN(A) *Aster novi-belgii* L. – Гар. MW

CN *A. salignus* Willd.

CN *Bellis perennis* L. – Нов. MW, Тем.
МНА

B. cernua L.

AN *B. frondosa* L. – Дем. MW

B. tripartita L.

Carduus crispus L.

C. nutans L. – ? (Маевский, 1964)

Carlina vulgaris L. s.l. – Собранные
Н.К. Шведчиковой в Дем. районе об-
разцы определены ею как *C. interme-
dia* Schur., отмечалась в области и
C. biebersteinii Bernh. ex Hornem.

Centaurea cyanus L.

C. jacea L.

¹¹ Весьма вероятно, что в области обитает и настоящий *A. ptarmica* L., но достоверных сборов его пока нет.

C. phrygia L.

C. pseudophrygia C.A. Mey. – Дем. MW

A. C. pseudomaculosa Dobrocz. – Смол. (сбор Меринкова)

C. scabiosa L.

Chatomilla recutita (L.) Rauschert

AN *Ch. suaveolens* (Pursh) Rydb.

Cichorium intybus L.

Cirsium arvense (L.) Scop. s. str. – Ерш. МНА, Дем. MW

C. heterophyllum (L.) Hill – Дем. MW

C. × hybridum Koch ex DC. (*C. oleraceum* × *C. palustre*) – Дем. MW

C. oleraceum (L.) Scop.

C. palustre (L.) Scop.

C. setosum (Willd.) Bess. (*C. arvense* (L.) Scop. s. l.)

C. vulgare (Savi) Ten.

Crepis biennis L.

C. paludosa (L.) Moench

C. praetorsa (L.) Tausch – Дух., Красн. и Смол. MW

C. sibirica L. – Юхнов. у. (Цингер, 1885)

C. tectorum L.

A. Cyclachaena xanthiifolia (Nutt.) Fresen. – Гар. MW

Erigeron acris L.

AN *E. canadensis* L.

Eupatorium cannabinum L.

Filago arvensis L.

Galatella punctata (Waldst. et Kit.) Nees – Рос. (Цингер, 1885)

AN *Galinsoga quadriradiata* Ruitz et Pav. – Дем. MW

AN *G. parviflora* Cav. – Дух. MW

Gnaphalium sylvaticum L.

G. uliginosum L.

CN *Helianthus tuberosus* L.

Helichrysum arenarium (L.) Moench

Hieracium – сложный в таксономическом отношении род, определение образцов из MW проверено А.Н. Сенниковым (БИН), так как он

разделяет род в широком понимании на *Hieracium* s. str. и *Pilosella*, мы приводим виды, также разделяя на два рода

Hieracium arcuatidens (Zahn) Juxip – (Маевский, 1964)

Hieracium jaccardii Zahn (*H. borodini-anum* Juxip) – Дем. MW

Hieracium silvestre Tausch (*H. sabaudum* L. s. l., *H. vitgultorum* Jord.) – Дем. MW

H. umbellatum L.

Hypochoeris radiata L.

Inula britannica L.

C. I. helenium L.

I. hirta L. – Юхновский уезд MW

I. salicina L.

Jurinea cyanoides (L.) Rechb. – ? (Маевский, 1964)

AN *Lactuca tatarica* (L.) C.A. Mey. – Дем. MW

Lapsana communis L.

Leontodon autumnalis L.

Leontodon hispidus L. (incl. *L. danubialis* Jacq) – голые формы так же распространены, как и волосистые, по крайней мере на северо-западе области

Leucanthemum vulgare Lam.

Ligularia sibirica (L.) Cass. – Рос. MW

AN *Matricaria perforata* Merat

Mycelis muralis (L.) Dumort.

Petasites hybridus (L.) Gaerth., Mey. et Scheb

AN *Phalacrologa annuum* (L.) Dumort. s. str. – г. Смоленск (Меринков, 2003)

AN *Ph. septentrionale* (Fern. et Wieg.) Tzvel. (*Erigeron annuus* auct.) – Дем. MW

Picris hieracioides L.

Виды рода (подрода) *Pilosella* трудны в таксономическом отношении. Зачастую в местах совместного произрастания виды скрещиваются с образованием фертильных гибридов, способных к возвратному скрещиванию, дающему разные морфотипы.

Нередко гибрид между двумя исходными видами скрещивается с третьим видом и пр. Мы принимаем точку зрения А.Н. Сенникова, о том, что следует понимать гибриды (микровиды *Pilosella*) широко, не давая бинарные названия всему спектру морфологически разных гибридных форм между двумя видами. Трудность при таком подходе возникает лишь с определением признаков исходных видов, но так как число их относительно невелико, описать многообразие ястребиночек все же становится возможным. Впрочем, следует отметить, что образцы, определенные А.Н. Сенниковым, хранящиеся в МГУ, просмотрел другой специалист по этой группе — Вал.Н. Тихомиров (он склонен давать бинарные названия устоявшимся гибридным морфотипам) и его мнение об исходных видах для многих экземпляров расходилось с мнением А.Н. Сенникова. Как бы то ни было, мы следуем одной трактовке, которая нам кажется последовательной и логичной, хотя и нуждающейся в дальнейшей проработке. Сборов *Pilosella* по области сравнительно мало. Отмечены достоверно следующие исходные виды (МГУ):

Pilosella caespitosa (Dum.) P.D. Sell. et C. West

P. echioides (Lumn.) F. Schultz et. Sch. Bip

P. floribunda (Wimm. et Grab.) Fries

P. lactucella (Wallr.) P.D. Sell et C. West. — Пес. МНА

P. officinarum F. Schultz et Sch. Bip.)

P. onegensis Norrl.

P. praealta (Vill. ex Gochn.) F. Schultz et Sch. Bip. (*H. bauhini* Bess.)

P. vaillantii (Tausch) Sojak (*P. cymella* Sennik.) и следующие гибриды между ними (МГУ):

P. echinoides × *P. officinarum*

P. caespitosa × *P. officinarum*

P. floribunda × *P. officinarum*

P. officinarum × *P. praealta*

P. onegensis × *P. officinarum*

P. caespitosa × *P. praealta*

P. praealta × (?) *P. floribunda*

P. praealta × *P. vaillantii*

P. praealta × *P. onegensis* × *P. officinarum*

Pyretrum corymbosum (L.) Willd. — Саф. (Жуковский, 1935)

Pulicaria vulgaris Gaertn. — Пес. МГУ
C Rudbeckia hirta L.

C R. laciniata L.

Scorzonera humilis L.

S. hispanica L. — Ельн. МГУ

Senecio fluviatilis Wallr.

S. jacobaea L.

*S. paludosus*¹² L. — Дем. МГУ, Угр. МНА

S. sylvaticus L. — Дух. МНА

S. tataricus Less. — Смол. МНА

S. vernalis Waldst. et Kit. — Пес. МНА

АН *S. viscosus* L. — Угр., Вяз. МНА

S. vulgaris L.

Serratula coronata L. — ? (Маевский, 1964)

S. tinctoria L. — Пес. МГУ, Хисл., Смол. МНА

СН *Solidago canadensis* L. — Дем. МГУ
S. virgaurea L.

Sonchus arvensis L.

S. asper (L.) Hill

S. oleraceus L. — Дем. МГУ

Tanacetum vulgare L.

Taraxacum officinale Wigg. s. l.

Thephrosia palustris (L.) Reicheb. (*Senecio tubicaulus* Mansfeld) — Угр. (Скворцов, 1961)

А *Tragopogon dubius* Scop, s. l. — Гаг. МГУ

Tragopogon orientalis L. — см. ниже

¹² Определен С.П. Майоровым (МГУ).

T. pratensis L. – Различение этих двух видов на Смоленской территории представляет некоторые затруднения, так как большинство экземпляров, собранных на северо-западе области, обладает промежуточными признаками. Точное указание, к какому виду относятся собранные образцы, нуждается в дополнительной проработке. Нами наблюдались в Дем. экземпля-

ры с промежуточными чертами (MW, МНА) и образцы, более близкие к *T. pratensis* L. из Тем. (МНА)

Trommsdorffia maculata (L.) Bernh.

Tussilago farfara L.

AN *Xanthium ripicola* Holub. – Красн. МНА

AN *Xanthium spinosum* L.

Xanthium strumarium L. – Смол. MW

Уже по предварительным данным по Смоленской области видно, как пространство растений на западе России отличается от такового в средней полосе. Многие редкие к востоку виды растут там в большом числе, наоборот, ряд широко распространенных в Средней России растений встречаются на территории области значительно реже.

В заключение хотелось бы подчеркнуть актуальность дальнейшей инвентаризации флоры Смоленской области, особенно ее граничащих с Белоруссией районов – бассейна Сожа и Днепра, в настоящее время малоизученных, где могут быть найдены виды западного распространения, не встречающиеся на территории России. Перспективно изучение Рославльского района – бассейна р. Десны, откуда имеются сведения о находках ряда редких видов, сделанных в конце XIX века, и совсем нет более поздних данных. Не изучена и адвентивная флора области.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант № 04-04-49641).

ЛИТЕРАТУРА

1. Тихомиров В.Н. Обзор флористической изученности Средней России и ее отдельных областей и республик: Смоленская область // Флора Средней России: Аннотированная библиография. М.: Рус. ун-т, 1998. С. 25–26.
2. Цингер В.Я. Сборник сведений о флоре Средней России. М., 1885. 520 с.
3. Имшенецкий А.З. Материалы для флоры Смоленской губернии: К истории изучения флоры Смоленской губернии // Тр. О-ва изучения Смоленск. губернии. 1913. Вып. 1. С. 1–52.
4. Алексеев Я.Я. Растительный покров Смоленской области. Смоленск, 1949. 154 с.
5. Алексеев Я.Я. Ботанические исследования в северной части Смоленского уезда // Тр. О-ва изуч. Смолен. губернии. 1913. С. 1–38.
6. Алексеев Я.Я. Очерк растительности Ельнинского и Рославльского уездов // Тр. О-ва изуч. природы Смолен. края, 1926. Т. 3. С. 85–96.
7. Алексеев Я.Я. Список растений, новых для Смоленской губернии // Там же. 1927. Т. 4. С. 4. С. 95–100.
8. Алексеев Я.Я. Растительность лесных районов бывшей Смоленской губернии // Науч. изв. Ботан. зап. об-ва. 1931. Вып. 1. С. 3–48.
9. Алексеев Я.Я. Определитель растений [Смоленской области]. Смоленск: Облгиз, 1938. 260 с.
10. Алексеев Я.Я. Определитель растений Смоленской и смежных с ней областей / Подгот. к изд. Т.Я. Алексеева. Смоленск: Кн. изд-во. 1961. 415 с.
11. Томин М.П. Краткий отчет о работах летом 1914 г. в пределах Бельского уезда Смоленской губернии // Тр. О-ва изуч. Смолен. губернии. 1915. Вып. 2. С. 19–23.

12. Транковский Д.А. Новые и интересные растения Смоленский губернии // Журн. Рус. ботан. о-ва. 1929. Т. 14, № 1. С. 99.
13. Таньков Б.А. К познанию растительности водоемов Смоленской области // Учен. зап. Смолен. пед. ин-та. 1966. Вып. 16. С. 15–25.
14. Воронина М. Омела в Рославльском уезде Смоленской губернии // Изв. Гл. ботан. сада СССР. 1929. Т. 27, вып. 2. С. 234.
15. Жуковский А.В. О нахождении *Agropyrum prostratum* (Pall.) Eichw. на пойме реки Днепра Западной области // Науч. изв. Зап. обл. НИИ (ЗОНИ). Ботан. секция. Смоленск, 1935. Вып. 2: К познанию растительного покрова Западной области. С. 85.
16. Жуковский А.В. К изучению растительности территории совхоза Николо-Погорелое Сафоновского района Западной области // Там же. С. 87–103.
17. Юркевич Ю.Д., Гозин А.А. Луга в междуречье Сожа и Днепра // Фитоценотические исследования в Белоруссии. Минск, 1971. С. 26–39.
18. Рыбаков Р.Т. К вопросу о распространении некоторых редко встречающихся растений в пределах Смоленской и Брянской областей и в восточных районах Белоруссии // Тр. Белорус. с.-х. акад. 1955. Т. 21. С. 176–179.
19. Третьяков Д.И. О новых и редких видах адвентивных растений для города Смоленска, Ленинградской области и Краснодарского края // Ботан. журн. 1996. Т. 81, № 5. С. 82–90.
20. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части СССР. 7-е изд. М.; Л.: Сельхозгиз, 1940. 823 с.; 9-е изд. Л.: Колос, 1964. 880 с.
21. Булохов А.Д., Величкин Э.Л. Определитель растений Юго-Западного Нечерноземья (Брянская, Калужская, Смоленская, Орловская область), Брянск, 1998. 380 с.
22. Скворцов А.К. Некоторые новые данные о флоре Смоленской и Калужской областей // Ботан. материалы гербария Ботан. ин-та АН СССР. 1961. Т. 21. С. 438–450.
23. Скворцов А.К. Прогресс в изучении флоры западных областей Нечерноземного центра РСФСР (Брянской, Калужской и Смоленской) // Состояние и перспективы исследования флоры средней полосы европейской части СССР: (Материалы совещ., декабрь 1983 г.). М., 1984. С. 10–14.
24. Скворцов А.К. Изучение флоры запада Нечерноземного центра РСФСР (Брянской, Калужской и Смоленской) // Теоретические и методологические проблемы сравнительной флористики: Материалы II рабочего совещ. по сравнительной флористике, Неринга, 1983. Л., 1987. С. 203–209.
25. Скворцов А.К. Материалы к флоре Смоленской области // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1998. Т. 103, вып. 2. С. 44–52.
26. Макаров В.В. О флоре Смоленской области // Состояние и перспективы исследования флоры средней полосы европейской части СССР: (Материалы совещ., декабрь 1983 г.). М., 1984. С. 14–15.
27. Березина Н.А., Вахрамеева М.Г., Шведчикова Н.К., Решетникова Н.М. О ботанических исследованиях в национальном парке “Смоленское Поозерье” // Материалы Четвертой науч.-практ. конф. “Экологические проблемы сохранения исторического и культурного наследия”: Сборник ст. М.: Рос. науч.-исслед. ин-т культур. и природ. наследия им. Д.С. Лихачева, 2000. С. 311–312.
28. Вахрамеева М.Г., Березина Н.А., Решетникова Н.М., Шведчикова Н.К. К вопросу о редких растениях Национального природного парка “Смоленское Поозерье” // Природное и историко-культурное наследие Северо-Запада России: Сб. ст. Петрозаводск, 2000. С. 239–244.
29. Батырева В.А. Леса Смоленской области // Материалы по растительному покрову и методике преподавания биологии. Смоленск, 1971. С. 3–13.
30. Батырева В.А., Федоскин Н.В., Рыбкина С.В. Характеристика и классификация основных типов леса // Природа Смоленской области / Под ред. В.А. Шкаликова. Смоленск: Универсум, 2001. С. 237–255.
31. Батырева В.А., Федоскин Н.В. Систематический анализ флоры Смоленской области // Растительные ресурсы Смоленской области, их охрана и рациональное использование: (Сборник) / Смолен. гос. пед. ин-т. Смоленск, 1992.

32. Красная книга Смоленской области: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений. Смоленск: Смолен. гос. пед. ин-т, 1997. 283 с.
33. Батырева В.А., Богомолова Т.В. К вопросу об изучении флоры национального парка "Смоленское Поозерье" // Флора и растительность Средней России: Материалы науч. конф., 3–5 окт. 1997 г. Орел, 1997. С. 45–46.
34. Батырева В.А., Богомолова Т.В., Фадеева И.А., Федоскин Н.В. Некоторые данные о флористическом составе цветковых растений на территории Национального парка "Смоленское Поозерье" // Проблемы разработки региональной модели устойчивого развития: (К 5-летию создания национального парка "Смоленское Поозерье"). Докл. научн.-практ. конф. Смоленск, 1997. Вып. 1. С. 229–234.
35. Батырева В.А., Богомолова Т.В., Фадеева И.А., Федоскин Н.В. О произрастании двух редких видов Смоленской области сочевичника черного (*Orobus niger* L.) и лютика северного (*Ranunculus borealis* Trautv.) // Там же. С. 235–237.
36. Решетникова Н.М., Фадеева И.А. Новые для Смоленской области виды растений // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2003. Т. 108, вып. 3. С. 82.
37. Меринков В.Г. Флористические находки в Смоленской области // Там же. С. 82–83.
38. Киричок Е.И. Находка *Swertia perennis* (*Gentianaceae*) на северо-западе Смоленской области // Ботан. журн. 1999. Т. 84, № 2. С. 124–127.
39. Бобров А.А., Решетникова Н.М. Новый для флоры России рдест *Potamogeton* × *schreberi* G. Fisch. (*Potamogetonaceae*) из Смоленской области // Новости систематики высш. растений. 2002. Т. 34. С. 7–11.
40. Майоров С.Р., Решетникова Н.М. О находке *Glyceria striata* (*Gramineae*) в Смоленской области // Ботан. журн. 2001. Т. 86, № 12. С. 91–93.
41. Решетникова Н.М., Киричок Е.И. Материалы к флоре Смоленской области: Новые и редкие виды растений, найденные на территории национального парка "Смоленское Поозерье" // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2001. Т. 106, вып. 2. С. 49–55.
42. Решетникова Н.М. Новые и редкие для Смоленской области виды сосудистых растений, отмеченные на северо-западе области (в национальном парке "Смоленское Поозерье") // Там же. 2002. Т. 107, вып. 2. С. 42–45.
43. Решетникова Н.М. О находках редких видов сосудистых растений на территории национального парка "Смоленское Поозерье" // Там же. 2003. Т. 108, вып. 3. С. 83–85.
44. Решетникова Н.М. Сосудистые растения национального парка "Смоленское Поозерье": (Аннотированный список видов). М., 2002. 93 с. (Флора и фауна национальных парков; Вып. 2).
45. Решетникова Н.М. Флора национального парка "Смоленское Поозерье": Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 2003. 24 с.
46. Бузунова И.О., Конечная Г.Ю., Цвелев Н.Н. Дополнения к флоре Смоленской области // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2004. Т. 109, вып. 3. С. 74–75.
47. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). Рус. изд. СПб.: Мир и семья, 1995. 992 с.

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

Поступила в редакцию
10.02.2004 г.

SUMMARY

Reshetnikova N.M. Materials for the flora of Smolensk Province

A brief summary of publications, concerning Smolensk Province flora, and results of herbarium studies are presented. A list of 1224 vascular plant species with comments on their distribution over the area of the Province is given.

АРЕАЛ И ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИИ *TRICHOPHORUM ALPINUM* (L.) PERS. В СРЕДНЕЙ РОССИИ

Ю.Е. Алексеев, В.Н. Новожилова

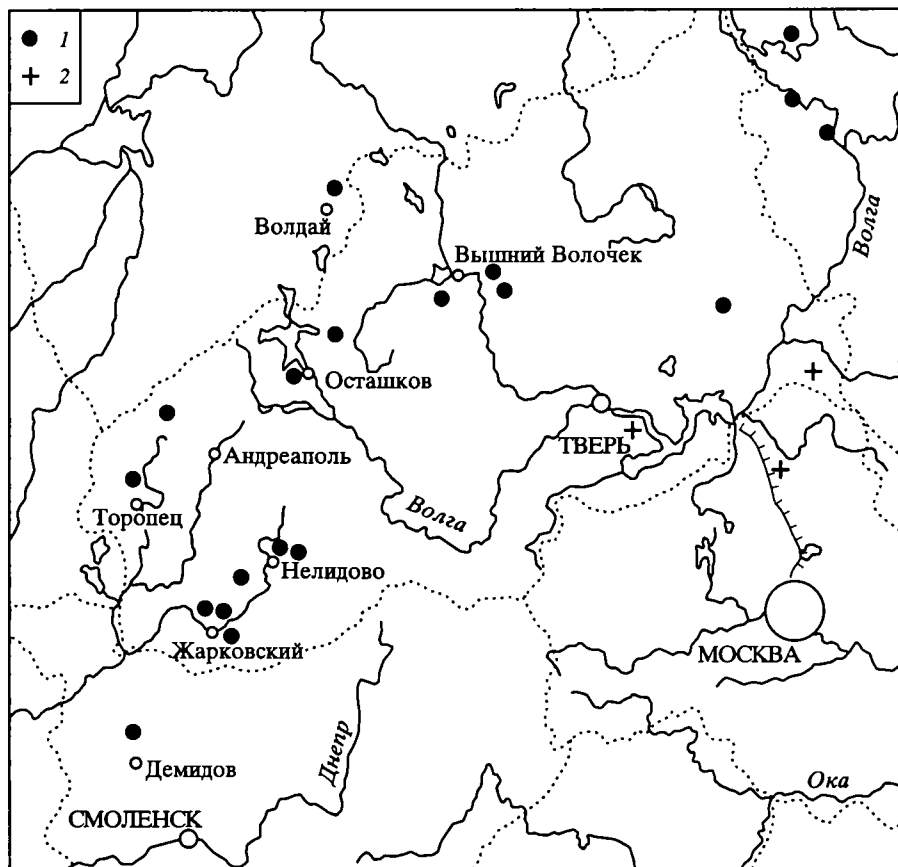
Пухонос альпийский – *Trichophorum alpinum* (L.) Pers – вид с обширным циркубореальным гипоарктическим ареалом. Он приурочен к болотам как на равнинах, так и в горных районах. Одна из его характерных особенностей – неравномерное распределение его популяций, в основе которого лежат, по-видимому, как исторические, так и экологические факторы. Мы попытались обнаружить закономерности в географическом распространении и экологии этого редкого вида на территории Средней России – достаточно хорошо изученном в ботаническом отношении регионе и в некоторых соседних регионах.

В процессе исследования решались следующие задачи: 1) составление ареала вида; 2) установление типов болот, на которых встречается пухонос альпийский; 3) определение рН солевой вытяжки из торфа, пробы которого были собраны в местах произрастания вида, и на основании результатов установление принадлежности болота к определенному типу и особенностей его генезиса.

Для составления ареала изучены материалы следующих гербариев: LE, MW, MHA, KRAG, MSKU, Института биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН, Владимирского и Вологодского педагогических университетов, Ивановского педагогического института, Нижегородского и Ярославского университетов. Литературные указания о местонахождениях пухоноса альпийского почти без исключения оказались подтвержденными материалами гербариев. Поэтому на карте ареала этого вида все местоположения популяций показаны одним знаком – черным кружком, исчезнувшие – крестиком (см. рисунок).

Южная граница ареала пухоноса альпийского в западной части Восточноевропейской равнины проходит в Белоруссии по линии: Минская область – среднее течение р. Березина – Витебская область. В Минской области вид встречается в Мидельском районе. Его популяция близ Минска на Конаровском болоте исчезла. В Витебской области вид встречается на территории Городоцкого, Лепельского, Докшицкого, Браславского и Верхнедвинского районов. Отсюда южная граница ареала пухоноса альпийского по мере продвижения на восток перемещается в Россию на территорию Смоленской области, где недавно вид был обнаружен в Демидовском районе в окрестностях оз. Мутное (национальный парк “Смоленское поозерье”).

В Тверской области в настоящее время существует сравнительно много мест произрастания вида: Осташковский район – пос. Горовастица; Андринопольский район – окрестности пос. Бологое; Торопецкий район – окрестности г. Торопец; Вышневолоцкий район – пос. Черная Грязь, ст. Терелесовская, окрестности д. Дивинец, ст. Осеченка; Жарковский район – ряд местонахождений в окрестностях пос. Жарковский на южной окраине обширного болотного массива – Пелецкий мох; Нелидовский район – на болоте Старосельский мох и в окрестностях д. Козинники (оба пункта находятся на территории Центрального лесного заповедника) [1].



Ареал *Trichophorum alpinum* на территории Средней России
 1 – местоположения популяций, 2 – исчезнувшие популяции

Местонахождение вида близ ст. Редкино в Тверском районе, обнаруженное ранее А.А. Нотовым, исчезло под воздействием антропогенного фактора. То же произошло с популяцией вида близ д. Альфимово Калязинского района на границе с Московской областью (совместные наблюдения с М.С. Игнатовым в 2000 г.). Вид регистрировался в Дарвинском заповеднике [2], расположенном на границе Вологодской и Тверской областей.

В Московской области документально известно о произрастании пухоноса альпийского в Дмитровском районе (Кац, 1925 – MW). Судьба этой популяции неизвестна, возможно, она уже не существует.

Не обнаружено никаких материалов или указаний о произрастании вида в Ивановской, ^{Владимир}Вологодской, Костромской и Нижегородских областях. Однако нет оснований для того, чтобы полностью исключать возможность обнаружения вида в этих областях, хотя до настоящего времени это редкое растение не было там обнаружено.

Как видно на карте, южная граница ареала в общих чертах сходна с границами ареалов других видов таежной зоны, т.е. идет с запада, юго-запада на восток, северо-восток.

Значительный ботанико-географический интерес представляет старый гербарный образец *Trichophorum alpinum*, собранный в окрестностях г. Липецка – “Ершово” (Müller, 1821 – MW). В настоящее время данное местонахождение, видимо, не существует, ибо не подтверждено недавними исследованиями флоры Липецкой области [3]. Как видно, местонахождение пухоноса альпийского в этой области является изолированным. Оно отстоит более чем на 500 км от границы основного ареала и, по нашему мнению, является реликтом одного из ледниковых периодов.

Для уточнения экологии и фитоценологической приуроченности пухоноса альпийского его популяции и pH почвы были изучены нами в следующих пунктах: Мурманская область, Кандалакшский район, близ д. Колвица; Вологодская область, Вологодский район, близ д. Сяма; Тверская область, Вышневолоцкий район, ст. Терелесовская и Жарковский район, одноименный поселок; Смоленская область, Демидовский район, близ оз. Мутное. Полученные данные позволяют сделать следующие выводы.

1. *Trichophorum alpinum* встречается преимущественно на переходных болотах. Видовой состав растений подтверждает это. Точную гидрологию таких болот без специальных исследований определить невозможно, но очевидно, что эти болота разнообразны.

Наши данные показывают, что во многих случаях в южной части своего ареала пухонос альпийский произрастает на болотах переходного типа с нейтральным показателем кислотности почв. Это следует из ниже приведенных данных.

Смоленская область, Демидовский район, в 1,5 км к северу от оз. Мутное. Сосново-березовый заболоченный лес. Почва с pH 6,3. Характерные виды травостоя – *Agrostis canina*, *Eriophorum gracile*, *Molinia caerulea*, *Carex vaginata*, *Pirola rotundifolia*, *Trientalis europaea*.

Смоленская область, Демидовский район, окрестности оз. Мутное. Сосново-березовый заболоченный лес. Почва с pH 7,0. Характерные виды травостоя – *Caltha palustris*, *Carex appropinquata*, *C. vaginata*, *Eriophorum gracile*, *Menyanthes trifoliata*, *Molinia caerulea*, *Охycoccus palustris*, *Thelypteris palustris*.

Вологодская область Вологодский район, окрестности д. Сяма. Осоково-пухонсовое болото. Почва с pH 6,9. Характерные виды травостоя – *Carex flava*, *C. panicosa*, *Eleocharis pauciflora*, *Eriophorum angustifolium*, *Juncus alpinus*, *Orchis militaris*.

Проведенные в штате Мэн (США) экологические исследования также показали высокую кальцефильность пухоноса альпийского [4]. Почвы в местах его произрастания имели слабощелочную реакцию (Ph 7,93), содержащие Ca – 21,92 мг/л. Было обнаружено, что встречаемость вида зависит от типа местобитания. На мичерализованных болотах она составила 100%, на заболоченных лугах – 16,7%, в заболоченных сосняках – 3,0%.

2. В местах произрастания пухоноса альпийского на переходных болотах обычно произрастают и характерные для этих болот виды мхов. В сообществах переходных болот в урочище Пелецкий мох, близ пос. Жарковский Тверской области нами зарегистрированы следующие виды мхов: *Aulacomnium palustre*, *Caliergonella cuspidate*, *Clematis dendroides*, *Sphagnum squarrosum*, *Plagiomnium elatum*. Эти виды являются характерными для болот переходного типа.

Характерный состав мхов приводит и М.С. Игнатов [5] для болот близ д. Альфимово в Тверской области, где встречался пухонос альпийский (ныне исчезнувшая популяция): *Paludella squarrosa*, *Tomenthypnum nitens*, *Campylium stellatum*, *Heladium blandowi*, *Dicranum bonjeanii*, *Drepanocladus revolvens*, *D. vernicosus*, *Calliergonella cuspidate*.

3. Вместе с тем наши данные показывают, что ограничивать принадлежность пухоноса альпийского только к видам так называемых минеротрофных болот не совсем корректно. Экологический ареал этого вида шире как на территории Средней России, так и в северных районах (зоны тайги и тундры).

В связи с тем что большинство крупных верховых болот имеет на своей периферии разные по площади участки переходных болот, *Trichophorum alpinum* может произрастать как на собственно переходных болотах, так и по окраинам болотных массивов, которые по своим фитоценотическим и топологическим параметрам относятся к верховому типу болот. Показательную картину размещения пухоноса альпийского, в этом плане, можно наблюдать в южной части болота Пелецкий мох близ пос. Жарковский Тверской области. *Trichophorum alpinum* встречается здесь и в удалении от края массива на верховом болоте – в багульниково-пушицевом сосновом редколесье. Однако его местообитанием здесь являются только небольшие мочажины, по краям которых произрастает очеретник белый (*Rhynchospora alba*) и мхи *Politrichum strictum* и *Sphagnum magellanicum*. В центральной части болотного массива, где нет мочажин, пухонос альпийский полностью отсутствует, тогда как по периферии болота, где появляются крупные мочажины, этот вид встречается более менее часто.

В Мурманской области *Trichophorum alpinum* встречается в разнообразных местообитаниях: альпийские фитоценозы с участием *Carex bigelowii* и *Hierochloa alpina* в горах Чуна-Тундры; верховые и переходные болота с мочажинами нижнего и среднего пояса гор с участием следующих видов мхов: *Aulacomnium palustre*, *Sphagnum girgensohnii*, *Calliergon sp.* [6]. По нашим наблюдениям, в окрестности г. Кандалакша пухонос растет на приморских скалах, на козырьках – выступах коренных пород в местах выклинивания грунтовых вод, а также по плоским берегам озер (окрестности д. Колвица) в разреженных заболоченных лесах, где в травостое встречаются *Carex canescens*, *C. flava*, *C. paupercula*, *Comarum palustre*, *Menyanthes trifoliata*. Для почвы этого местообитания характерен высокий уровень кислотности – рН 3,4.

Все эти вкратце изложенные данные все же показывают, что экологический ареал пухоноса альпийского достаточно широк. Он может произрастать на почвах (торфах) с большим интервалом кислотности – рН 3,4–7,0. Однако в южных частях своего ареала вид приурочен преимущественно к переходным и достаточно разнообразным болотам, имеющим высокие показатели рН почв.

4. По принадлежности к определенному фитоценозу *Trichophorum alpinum* охарактеризовать однозначно нельзя. В одних случаях он является содоминантом, в других – видом с очень рассеянным размещением популяций. Как явный доминант он встречается в некоторых вторичных фитоценозах, являющихся начальными стадиями сукцессии растительности на выработанных торфяниках. Например, в окрестностях ст. Терелесовская (Тверская область) на сыром пушицево-пухоносовом лугу (рН 4,4–5,5 обнаженного верхнего слоя торфа) *Trichophorum alpinum* образует сплошной, почти монодоминантный травостой на площади в несколько гектаров. Причем на открытых участках этого выработанного торфяника покрытие вида намного выше (25–30%), чем под пологом молодого подроста из *Betula alba*, *Pinus sylvestris*, *Salix cinerea*, *S. lapponum* (его покрытие здесь 5–10%). Анемохория и, возможно, почвенный, еще не изученный запас семян позволили в этом

случае сформировать подобный фитоценоз, который является только одной из стадий долговременной сукцессии растительного покрова.

Trichophorum alpinum является многолетником с горизонтальными, итеративно ветвящимися корневищами, относительный возраст которых не превышает 4 лет. Его клоны обладают подвижностью, и абсолютный возраст особи неизвестен. На основе современных знаний об этом растении можно предварительно считать, что его конкурентные способности невелики в коренных фитоценозах. И для точной оценки его фитоценотической роли в разных сообществах необходимы специальные исследования, которые могут быть использованы для рекомендаций по его охране.

В процессе нашей работы мы получали гербарные материалы и краткую характеристику некоторых пунктов произрастания пухоноса альпийского от ряда ботаников. В связи с этим выражаем свою благодарность М.Г. Вахрамеевой, А.А. Боброву, Е.А. Борисовой, О.В. Жуковской, М.С. Игнатову, А.А. Нотову, Н.М. Решетниковой, А.П. Серегину, Т.А. Сусловой, Д.И. Третьякову. Отдельная благодарность Л.И. Абрамовой за определение мхов и ценную консультацию. Мы признательны сотрудникам лаборатории физиологии и биохимии растений ГБС РАН под руководством В.Ф. Семихова за помощь в осуществлении почвенного анализа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кураева Е.Н., Минаева Т.О. Флористические находки на западе Тверской области // Ботан. журн. 1998. Т. 83, № 6. С. 134–137.
2. Немцева Н.Д. Флора болот Дарвинского государственного заповедника // Флора и растительность Тверской области. Тверь, 1996. С. 69–81.
3. Александрова К.И., Казакова М.Р., Новиков В.С., Ржевуская Н.А., Тихомиров В.Н. Флора Липецкой области. М.: Аргус, 1996. С. 57.
4. Anderson D.S., Davis R.B., Rooney S.C., Campbell Ch.S. The ecology of sedges (Cyperaceae) in Maine peatlands // Bull. Torrey Bot. Club. 1996. Vol. 123, № 2. P. 100–110.
5. Игнатов М.С. О некоторых особенностях распространения редких видов растений севера и запада Московской области // Актуальные проблемы сравнительного изучения флор: Материалы 3-го рабочего совещ. по сравнит. флористике. СПб., 1994. С. 169–179.
6. Некрасова Г.П. Растительность альпийского и субальпийского поясов Чуна-Тундры // Тр. Лапланд. заповедника. 1938. Вып. 1. С. 147–156.

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Москва

Поступила в редакцию 14.01.2003 г.

SUMMARY

Alexeev Yu.E., Novozhilova V.N. Area and ecological characteristics of Trichophorum alpinum (L.) Pers. in Central Russia

Both geographical and ecological patterns of the plant distribution have been established. On the basis of studies in nature and in various herbaria, the authors managed to identify the species area, the types of marshes, where the plant occurred, acidity (pH) of salt extract from the marsh peat.

ДОПОЛНЕНИЕ К ФЛОРЕ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ БОЛЬШЕХЕХЦИРСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

А.Б. Мельникова

В результате ревизии гербарных коллекций сосудистых растений Большехехцирского заповедника (Хабаровский край, Хабаровский район, хребет Большой Хехцир, в 20 км юго-западнее г. Хабаровска) его флора пополнилась одним новым родом (*Coleanthus*) и 7 новыми видами (в том числе 1 видом из Красной книги). Из них 6 видов аборигены и 1 заносный.

Artemisia dracunculus L. – евразийско-североамериканский вид, довольно редкий в Хабаровском крае [1, 2]. Новинка для территории заповедника. Изредка. Обнаружен на сухом склоне западной экспозиции сопки Пограничной, правобережье р. Уссури, квартал (кв.) 109, 16.08.1993, в фазе массового цветения. Флористическая карточка (Ф.к.) № 1046, гербарный лист (г.л.) № 3586.

Calamagrostis brachytricha Steud. – восточносибирско-японо-китайский вид. Обычен для Хабаровского края [3]. Для заповедника отмечается впервые. Произрастает в дубняке, на выходах кремнистых сланцев сопки Пограничной, правобережье р. Уссури, кв. 109, 27.08.1974. Ф.к. № 108, г.л. № 3573. Эта точка расположена близ восточной границы ареала в Хабаровском крае.

Cirsium arvense (L.) Scop. – евразийский вид. На Дальнем Востоке как заносный. Ранее был отмечен только в одном пункте – в окрестностях Владивостока [4]. С.Д. Шлотгауэр и др. [2] приводит его впервые для Хабаровского края в 2001 г. В заповеднике обнаружен впервые: близ кордона на левобережье р. Одыр, 24.07.2002, в фазе массового цветения и плодоношения; около центральной усадьбы села Бычиха, 1.08.2002, в фазе цветения. Ф.к. № 666, г.л. № 1748, 1855.

Cirsium schantarense Trautv. et С.А. Mey. – дальневосточный вид [2, 4]. В заповеднике ранее не отмечался. Обнаружен в южной части заповедника, в прогалине долинного смешанного леса, среди кустарников правобережья р. Цыпа, 25.07.2003, в фазе массового цветения. Нередко. Ф.к. № 1047, г.л. № 3576.

Coleanthus subtilis (Tratt.) Seidel – евразийско-североамериканский однолетний отшельный вид. В Хабаровском крае сосредоточен преимущественно в пойме р. Амур [5]. В заповеднике отмечен впервые. Очень редко. Обнаружен на илистых отмелях в приустьевой части р. Чирка в засушливый период, 14.08.1974, в фазе цветения. Ф.к. № 108, г.л. № 3572. Внесен в Красные книги России и Хабаровского края [6, 7].

Cypripedium × *microsaccos* Kraenzl. (*C. calceolus* L. × *C. shanxiense* S.C. Chen) – китайско-корейский вид. До последнего времени в основных сводках [2, 8, 9] этот таксон не указывался. Впервые приводится для России (Приморский край) Ф. Krenzl [10]. Позднее этот вид был указан Л.В. Аверьяновым [11] для южной части Амурской области, юга Хабаровского и юга Приморского краев. Общее распространение: Северо-Восточный Китай, север Корейского полуострова [11]. Выявленное местонахождение является вторым в Хабаровском крае. Новый вид для заповедника. Очень редко (три небольшие куртины). Произрастает в юго-западной части заповедника на границе с Китаем (в широколиственном лесу из дуба монгольского, липы маньчжурской, березы даурской на мысе между лиманом р. Чирка и правобе-

режем р. Уссури, 28.09.1997, в фазе массового цветения. Ф.к. № 1048, г.л. № 3587; 8.08.1998, в фазе цветения, г.л. № 3588. По нашему мнению, этот вид следует рекомендовать для внесения в Красную книгу Хабаровского края.

Pulsatilla dahurica (Fisch. ex DC.) Spreng – восточносибирско-дальневосточный вид [12]. Новый вид для заповедника. Ранее указывался для его охранной зоны (ж.д. полотно у восточной границы заповедника). Собран А.М. Долгих 17.07.2003, в фазе цветения.

Учитывая приведенные выше дополнения по сравнению с ранее опубликованным списком [13], флора заповедника в настоящее время насчитывает 952 вида, относящихся к 465 родам и 126 семействам. Кроме этого, в его охранной зоне обнаружено 69 видов, которые на территории заповедника не зарегистрированы.

Выражаю искреннюю признательность Л.В. Аверьянову, Н.С. Пробатовой, В.Ю. Баркалову и Э.В. Бойко за определение и подтверждение некоторых видов. Приведенные таксоны подтверждены гербарными образцами, которые переданы в Гербарии Большехехцирского заповедника и Главного ботанического сада РАН (МНА).

ЛИТЕРАТУРА

1. Коробков А.А. Род полынь – *Artemisia* L. // Сосудистые растения советского Дальнего Востока. СПб.: Наука, 1992. Т. 6. С. 120–161.
2. Шлотгауэр С.Д., Крюкова М.В., Антонова Л.А. Сосудистые растения Хабаровского края и их охрана. Владивосток; Хабаровск: ДВО РАН, 2001. 195 с.
3. Пробатова Н.С. Род вейник – *Calamagrostis* Adans. // Сосудистые растения советского Дальнего Востока. СПб.: Наука, 1985. Т. 1. С. 177–202.
4. Баркалов В.Ю. Род бодяк – *Cirsium* Mill. // Там же. 1992. Т. 6. С. 299–309.
5. Пробатова Н.С. Род влагилицецветник – *Coleanthus* Seidel. // Там же. 1985. Т. 1. С. 325–327.
6. Ильяшенко В.Ю., Ильяшенко Е.И. Красная книга России: Правовые акты. М., 2000. 134 с.
7. Красная книга Хабаровского края: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных. Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН, 1999. 464 с.
8. Вышин И.Б. Род венерин башмачок – *Cypripedium* L. // Сосудистые растения советского Дальнего Востока. СПб.: Наука, 1996. Т. 8. С. 303–307.
9. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья, 1995. 991 с.
10. Kraenzlin F. Orchidaceae Sibiriae // J. Russe Bot. 1913. N 3/4. P. 29–60.
11. Аверьянов Л.В. Род башмачок – *Cypripedium* (Orchidaceae) на территории России // Turczaninowia, 1999. Т. 2, N 2. С. 5–40.
12. Шлотгауэр С.Д. Растительный мир субокеанических высокогорий. М.: Наука, 1990. 224 с. 13.)
13. Мельникова А.Б. Сосудистые растения заповедника “Большехехцирский”. М., 2002. 128 с. (Флора и фауна заповедников; Вып. 102).

Большехехцирский государственный
природный заповедник, с. Бычиха
Хабаровского края

Поступила в редакцию 19.02.2004

SUMMARY

Melnikova A.B. Addition to the vascular plant flora of Bolishekhechtsir nature reserve

The plants, attributed to 7 species and 1 genus, both new ones for the nature reserve, have been discovered.

ИНТРОДУКЦИЯ РЕДКИХ ВИДОВ КАК СПОСОБ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН)

Л.М. Абрамова, Н.В. Маслова, О.А. Каримова

Одна из наиболее опасных тенденций современной динамики экосистем – это потеря биологического разнообразия в результате хозяйственной деятельности человека. Главные причины исчезновения видов – уничтожение и изменение биотопов, усиленная эксплуатация (декоративные, лекарственные и др. группы полезных растений), а также общее загрязнение среды обитания. В Башкортостане, по последним данным, насчитывается 232 вида из Красной книги РБ [11].

Деятельность ботанических садов включает охрану растений *ex situ* посредством выращивания с целью их изучения и сохранения [2]. На данный момент биология и экология большинства редких видов растений изучены недостаточно. По причине антропогенных изменений экосистем многие виды в настоящее время выживают в форме малых изолированных популяций в остаточных местообитаниях [3], но и в последних существует реальная опасность исчезновения. В связи с этим большое значение для охраны их генофонда могут иметь ботанические сады. Интродукционное изучение биологических особенностей редких видов позволяет выявить причины редкости и обосновать возможности их сохранения в естественных условиях, а размножение – дать необходимый для восстановления природных популяций семенной и посадочный материал. Работы по интродукции редких и исчезающих видов во многих ботанических садах показали эффективность этого метода [4–8].

Интродукция редких и исчезающих растений природной флоры Башкортостана ведется в Ботаническом саду-институте УНЦ РАН (г. Уфа) в течение последних 40 лет.

Территория Ботанического сада находится в северной лесостепной зоне РБ (среднемноголетние метеорологические данные следующие: сумма осадков 459 мм, температура воздуха 2,6°, вегетационный период 140 дней, почвы серые лесные). Некоторые результаты интродукционных исследований на экспозиционном участке редких и исчезающих растений послужили основой для написания данной статьи.

В 1982 г. под руководством профессора Е.В. Кучерова был заложен экспозиционный участок редких и исчезающих видов растений. Исходный материал для этих целей в виде семян и живых растений мобилизовывался в естественных условиях местообитания редких видов на территории республики [9–13]. Особенно активно коллекционный фонд формировался в течение последних 10–15 лет.

Экспозиция редких и исчезающих видов построена в основном по мелкоделяночному принципу (от 1 до 10 м²), большая часть видов представлена в монокультуре. В некоторых случаях использован метод создания многовидовых групп фитоценологически близких видов, например в смешанной посадке на альпийской горке образуют устойчивое сочетание *Aster alpinus*, *Dianthus acicularis*, *Helianthemum baschkirorum*, *Minuartia krascheninnikovii*, *Orostachis spinosa*, *Oxytropis gmelinii*. *Sedum hybridum* и др. Фитоценологический метод использован

Таблица 1

Таксономический состав интродуцированных редких и исчезающих видов флоры
Республики Башкортостан (Ботанический сад, г. Уфа)

Семейство	Таксономическое разнообразие интродуцентов		Число видов по Красной книге РБ	Категория редкости				
	родов	видов		I	II	III	IV	
<i>Alliaceae</i>	1	7	5	1	3	1		
<i>Apiaceae</i>	3	3	2			2		
<i>Aspleniaceae</i>	1	1	1			1		
<i>Asteraceae</i>	6	8	3		1	2		
<i>Athyriaceae</i>	2	2	1	1				
<i>Boraginaceae</i>	1	1						
<i>Brassicaceae</i>	3	5	2	1		1		
<i>Campanulaceae</i>	1	1						
<i>Caryophyllaceae</i>	4	10	7	1		6		
<i>Cistaceae</i>	1	2	2		1	1		
<i>Crassulaceae</i>	2	2	1	1				
<i>Dipsacaceae</i>	2	2						
<i>Dryopteridaceae</i>	1	1						
<i>Fabaceae</i>	10	21	19	3	3	13		
<i>Gentianaceae</i>	1	1	1			1		
<i>Globulariaceae</i>	1	1	1		1			
<i>Iridaceae</i>	2	4	4		2	2		
<i>Lamiaceae</i>	3	4	2		1		1	
<i>Liliaceae</i>	4	6	4		2	2		
<i>Linaceae</i>	1	3	2			2		
<i>Malvaceae</i>	2	2	2		1	1		
<i>Orchidaceae</i>	1	3	3		1	2		
<i>Paeoniaceae</i>	1	1	1	1				
<i>Poaceae</i>	5	11	8			8		
<i>Polemoniaceae</i>	2	2	1			1		
<i>Polygalaceae</i>	1	1						
<i>Primulaceae</i>	2	2	1			1		
<i>Ranunculaceae</i>	11	13	3		2	1		
<i>Rosaceae</i>	3	3	2		1	1		
<i>Rutaceae</i>	1	1	1			1		
<i>Saxifragaceae</i>	1	1						
<i>Scrophulariaceae</i>	3	3	1		1			
<i>Valerianaceae</i>	2	3	3			3		
<i>Woodsiaceae</i>	1	1						
Итого	34	86	131	83	9	21	52	1

Примечание. Категории редкости приведены согласно классификации редких и исчезающих растений МСОП [1].

для ряда травянистых неморальных и влаголюбивых видов, которые выращиваются под пологом деревьев и кустарников, – *Lathyrus litvinovii*, *Convallaria majalis*, *Lilium martagon*, *Laser trilobum*, *Knautia tatarica* и др.

Разрабатывается направление с использованием метода создания искусственных фитоценозов [14] – путем переноса фрагментов дерна и живых растений

Таблица 2

Интродукционная характеристика редких и исчезающих видов, включенных в Красную книгу РБ

Вид	Природоохранный статус	Год интродукции	Размножение, наличие самосева	Устойчивость
<i>Alcea rugosa</i> Alef.	II	1981, 1996	сем., самосев	IV
<i>Allium flavescens</i> Bess	III	2000	сем., вег., самосев	III
<i>A. hymenorhizum</i> Ledeb.	I, реликт горно-азиатского происхождения	1996, 2000	сем., вег., самосев	IV
<i>A. microdyction</i> Prokh.	II	1999	вег.	II
<i>A. nutans</i> L.	II	2000	сем., вег., самосев	IV
<i>A. obliquum</i> L.	II, реликт горно-азиатского происхождения	1955, 1980, 2002	сем., вег., самосев	IV
<i>Althaea officinalis</i> L.	III	1958, 1982	сем., самосев	IV
<i>Anemonoides uralensis</i> * (DC.) Holub	II, эндемик Урала	1982, 2002	сем., вег.	III
<i>Astragalus clerceanus</i> * Iljin et Krasch.	III, скально-горно-степной эндемик Урала	1996	сем., самосев	III
<i>A. helmii</i> Fisch.	III, скально-горно-степной эндемик Урала	1999, 2001	сем.	III
<i>A. karelinianus</i> M. Pop.	III, скально-горно-степной эндемик Урала	1996	сем.	III
<i>A. rupifragus</i> Pall.	III	1997	сем.	II
<i>Bupleurum multinerve</i> DC.	III, плейстоценовый перигляциальный реликт горно-степного азиатского происхождения	1993, 1997	сем., самосев	III
<i>Cypripedium calceolus</i> ** L.	II	1999	вег.	II
<i>C. guttatum</i> Sw.	II	1999	вег.	II
<i>C. macranthon</i> ** Sw.	II	1999	вег.	II
<i>Crambe tatarica</i> Sebeók	I	1966, 1997	сем., самосев	III
<i>Delphinium uralense</i> * Nevski	II, горно-степной эндемик Южного Урала	1966, 1997	сем.	III
<i>Dendranthma zawadskii</i> (Herbich) Tzvel.	II, реликт	1995, 1996, 2002	сем., вег.	III

Таблица 2 (продолжение)

Вид	Природоохранный статус	Год интродукции	Размножение, наличие самосева	Устойчивость
<i>Dainthus acicularis</i> Fisch. ex Ledeb.	III, скально-горно-степной эндемик Урала	1968, 1996, 1997	сем., самосев	IV
<i>D. uralensis</i> Korsh.	III, скально-горно-степной эндемик Урала	1996, 1997	сем., самосев	IV
<i>Dictamnus gymnostylis</i> Stev.	II	1983, 2000	сем., самосев	IV
<i>Dryas octopetala</i> L.	II, плейстоценовый реликт-арктической флоры	1982, 2001	–	II
<i>Elytrigia reflexiaristata</i> (Nevski) Nevski	III, скально-горно-степной эндемик Среднего и Южного Урала	1993, 1996	сем.	I
<i>Fritillaria meleagroides</i> Patrin ex Schult. et Schult. fil.	II	1996	сем., вег.	III
<i>F. rutenica</i> * Wikstr.	III	1996	сем., вег.	III
<i>Gladiolus tenuis</i> Bieb.	III	1959, 1995	сем., вег.	III
<i>Globularia punctata</i> ** Lapeyr.	II	1983, 1995, 1997	сем., самосев	III
<i>Glycyrrhiza korshinskyi</i> * Grig.	II, эндемик Урала и Западного Казахстана	1996, 1997	сем., вег.	IV
<i>Gypsophila perfoliata</i> L.	III	2001	сем.	–
<i>G. uralensis</i> * Less.	III, высокогорный эндемик Урала	2001	сем.	–
<i>Hedysarum argyrophyllum</i> Ledeb.	III, эндемик Южного Урала и Предуралья	1996	сем.	II
<i>H. gmelinii</i> Ledeb.	III	1998	сем.	II
<i>H. grandiflorum</i> * Pall.	III, эндемик Заволжья и Урала	1996, 2001	сем.	II
<i>H. razoumouianum</i> * Fisch. et Helm	III, эндемик Заволжья и Южного Урала	1996	сем.	II
<i>Helianthemum baschkironum</i> (Juz. ex Kupatadze) Tzvel.	III, эндемик Южного Урала и Башкирского Предуралья	1999	сем.	II
<i>H. nummularium</i> (L.) Mill.	II	1993	сем.	III
<i>Helichrysum arenarium</i> (L.) Moench	III	1999	сем., самосев	III
<i>Inula helenium</i> L.	III	1940, 1983	сем., самосев	IV

Таблица 2 (продолжение)

Вид	Природоохранный статус	Год интродукции	Размножение, наличие самосева	Устойчивость
<i>Iris pseudacorus</i> L.	II	1958, 1993	сем., вег., самосев	III
<i>I. pumila</i> * L.	II	1996	сем., вег.	III
<i>I. sibirica</i> L.	III	1946, 1983	сем., вег.	III
<i>Koeleria sclerophylla</i> ** P. Smirn.	III, эндемик Южного Урала и Приуралья	1995	сем., самосев	III
<i>Laser trilobum</i> (L.) Borkh.	III, доледниковый реликт широколиственных лесов	1982	сем., самосев	IV
<i>Lathyrus litvinovii</i> * Iljin	III, эндемик Южного Урала и Предуралья	1984, 2001	сем., самосев	III
<i>Linum nervosum</i> Waldst. et Kit.	III	1982	сем.	II
<i>L. uralense</i> Juz.	III, эндемик Предуралья и Южного Урала	2000	сем.	–
<i>Medicago cancellata</i> * Bieb.	I	2001	сем.	–
<i>Melilotoides platicarpus</i> (L.) Soják	III, реликт плейстоцена и голоцена	1969, 1974	сем., самосев	IV
<i>Minuartia helmii</i> ** (Fisch. ex Ser.) Schischk.	III, скально-горно-степной эндемик Северного, Среднего и Южного Урала	1968, 1997	сем.	II
<i>M. krascheninnikovii</i> * Schischk.	III, скально-горно-степной эндемик Среднего и Южного Урала	1982	сем., самосев	III
<i>Ononis arvensis</i> L.	II	–	сем.	III
<i>Oxytropis ambigua</i> (Pall.) DC.	I	2000	сем., самосев	III
<i>O. gmelinii</i> Fisch. ex Boriss.	III, горно-степной эндемик Южного Урала	1997	сем., самосев	III
<i>O. hyppolyti</i> Boriss.	III, эндемик Заволжья и Башкирского Предуралья	2000	сем.	–
<i>O. uralensis</i> (L.) DC.	I, эндемик Урала	1997	сем.	III
<i>Paeonia anomala</i> L.	I	1940, 1984	сем., вег.	IV
<i>Patrinia sibirica</i> (L.) Juss.	III, плейстоценовый скальный и горно-степной реликт азиатского происхождения	1993	сем.	II
<i>Pentaphylloides fruticosa</i> (L.) O. Schwarz	III, плейстоценовый реликт горно-азиатского происхождения	1940, 1983	сем.	III

Таблица 2 (окончание)

Вид	Природоохранный статус	Год интродукции	Размножение, наличие самосева	Устойчивость
<i>Phlox sibirica</i> L.	III, позднеплейстоценовый реликт	1994	сем.	I
<i>Primula cortusoides</i> L.	III, реликт	1994	сем.	II
<i>Pulsatilla flavescens</i> (Zucc.) Juz.	III	1983, 2002	сем., самосев	IV
<i>Rhodiola iremelica</i> Boriss.	I, эндемик Среднего и Южного Урала	1982, 1990, 1995, 2000, 2001	сем.	III
<i>Schivereckia podolica</i> ** (Bess.) Andr. ex DC.	III, третичный реликт	2001	сем.	III
<i>Scutellaria altissima</i> L.	II, доледниковый реликт широколиственных лесов	1998, 2000, 2002	сем., самосев	III
<i>Stipa dasiphylla</i> * (Lindem.) Trautv.	III	1993	сем.	II
<i>S. lessingiana</i> Trin. et Rupr.	III	1999	сем.	II
<i>S. pennata</i> * L.	III	1995	сем.	II
<i>S. pulcherrima</i> * C. Koch	III	1997	сем.	II
<i>S. sareptana</i> A. Beck.	III	1999	сем.	II
<i>S. zalesskii</i> * Wilensky	III	1999	сем.	II
<i>Swertia obtusa</i> Ledeb.	III, плестоценовый реликт азиатского происхождения	1982	сем.	II
<i>Thermopsis lanceolata</i> R.Br.	III	1958, 1993	сем., вег.	IV
<i>Tulipa biebersteiniana</i> Schult. et Schult. fil.	III	1982	сем., вег.	IV
<i>T. patens</i> Agardh ex Schult. et Schult. fil.	II	1982	сем., вег.	III
<i>Valeriana officinalis</i> L.	III	1958, 1982, 1999	сем., самосев	IV
<i>V. tuberosa</i> L.	III	2000, 2001	сем., самосев	—
<i>Vicia multicaulis</i> Ledeb.	II, реликт горно-азиатского происхождения	1966, 2000	сем.	III

* Виды, включенные в Красную книгу РСФСР [18];

** Виды, включенные в Красную книгу СССР [17]. Природоохранный статус приводится согласно Красной книге РБ [1].

на альпийскую горку создано сообщество редких скальных папоротников из 20 видов (*Asplenium viride*, *Cystopteris dickieana*, *Woodsia alpina*, *Gymnocarpium robertianum*, *Potentilla kuznetzovii*, *Sedum hybridum*, *Thymus talijevii* и др.).

Положительные результаты имел опыт с использованием метода Д.С. Дзыбова [15] по воссозданию редкого сообщества (более 30 видов) типичной каменистой степи с участием эндемиков, реликтов и исчезающих видов – *Astragalus gelmii*, *Polygala sibirica*, *Alyssum tortuosum*, *Onosma simplicissima*, *Centaurea sibirica* и др. [16].

В табл. 1 приведен таксономический состав интродуцированных редких видов флоры Республики Башкортостан, в который включены виды, занесенные в региональный список редких видов растений Южного Урала [10] и Красную книгу РБ [1].

В интродукционное изучение включен 131 вид, относящихся к 86 родам и 34 семействам. Наиболее широко представлены виды семейства *Fabaceae* (21 вид, 10 родов), а также семейств *Ranunculaceae* (13 видов, 11 родов), *Poaceae* (11 видов, 8 родов), *Caryophyllaceae* (10 видов, 4 рода), *Asteraceae* (8 видов, 6 родов). По числу видов наиболее полно представлены следующие роды: *Allium* – 7, *Oxytropis* – 5, *Astragalus*, *Dianthus*, *Hedysarum*, *Stipa* – по 4 вида.

По категориям редкости интродуценты из Красной книги РБ распределены следующим образом: категорию 1 – находящиеся под угрозой исчезновения – имеют 9 видов; категорию 2 – уязвимые виды – 21; категорию 3 – редкие виды – 52; категорию 4 – вид с неопределенным статусом – 1.

В табл. 2 приведены данные по интродукции редких видов, включенных в “Красную книгу Республики Башкортостан” [1]. Оценка успешности интродукции и перспективности видов в культуре проведена по методике Н.В. Трулевич [7]: I – неустойчивые, II – слабоустойчивые, III – устойчивые, IV – высокоустойчивые виды.

В данной группе интродуцентов 83 вида, из них *Scrophularia scopolii*, *Gypsophila patrinii*, *Salvia glutinosa*, *Cystopteris dickieana*, *Asplenium viride* – пополнение коллекции в 2002 г., поэтому они не включены в таблицу. В Красную книгу СССР [17] занесены 6 видов коллекции, в Красную книгу РСФСР [18] – 20 видов, в региональный список редких и исчезающих растений Урала и Приуралья [19] – 52 вида. В числе редких видов, произрастающих на участке, 17 реликтов и 23 эндемика. В коллекции представлены реликты 2 категорий – доледниковые (*Laser trilobum*, *Scutellaria altissima*) и ледниковые (*Bupleurum multinerve*, *Dryas octopetala*, *Melilotoides platicarpos*, *Patrinia sibirica*), встречающиеся на Южном Урале. Из эндемиков имеются группы высокогорных (*Rhodiola iremelica*, *Gypsophila uralensis*) и скально-горно-степных (*Astragalus clerceanus*, *A. helmii*, *A. karelinianus*, *Dianthus acicularis*, *D. uralensis* и др.) [20].

Основная часть видов коллекции регулярно цветет и плодоносит, дает семена с хорошей всхожестью. За годы наблюдений самосев отмечен у 28 видов. Регулярно дают обильный самосев и выходят за пределы обрабатываемого участка виды родов *Allium*, *Dianthus*, *Valeriana*. Не ежегодный самосев отмечен у *Globularia punctata*, *Iris pseudacorus*, *Koeleria sclerophyllia*, *Stipa pennata*, *Astragalus* sp. sp., *Oxytropis* sp. sp. и др. Семенное размножение отсутствует у 4 видов коллекции (*Allium microdyction*, *Cypripedium calceolus*, *C. guttatum*, *C. macranthon*). У значительной части видов самосев не зарегистрирован. Слабое семеношение, а в отдельные годы полное его отсутствие наблюдаются у видов *Astragalus* и *Hedysarum*.

Вегетативное расселение свойственно 19 видам, 13 из них активно размножаются вегетативным путем, у 6 видов (*Allium microdyction*, *Fritillaria melea-*

groides, *F. ruthenica*, виды рода *Cypripedium*) вегетативное размножение ослаблено. Положительные результаты дает искусственное вегетативное размножение у *Dictamnus gymnostylis*, *Inula helenium*, *Koeleria sclerophylla*, *Paeonia anomala*, *Pulsatilla flavescens*, *Rhodiola iremelica*, *Stipa* sp. sp. Семенами и вегетативно можно размножить 31 вид коллекции.

Большинство видов коллекции положительно отзываются на условия культуры и по степени развития превосходят растения природных местообитаний, проявляя потенциальные возможности вегетативной и генеративной сфер. В условиях культуры 14 видов сохраняют размеры, близкие к природным. Уменьшение размеров надземных частей растения отмечено у *Allium microdycton*, вид рода *Cypripedium*.

Интродукционное испытание редких видов флоры Республики Башкортостан показывает, что высокоустойчивыми в культуре являются 17 видов, устойчивыми – 31, слабоустойчивыми – 22, неустойчивыми – 2. Для 6 видов материала получено недостаточно, часть из них изучаются недавно.

Изучение полезных свойств редких видов-интродуцентов, их устойчивость в культуре, способность к возобновлению позволяют рекомендовать некоторые из них для культивирования в качестве полезных растений. Это будет способствовать сохранению их в природных местообитаниях.

Таким образом, стратегия сохранения редких растений должна включать не только сохранение природных популяций, но и как альтернативу – размножение вида в культуре. Интродукция должна быть методом оценки возможностей выращивания редких растений в условиях культуры.

В XXI в. в охранный стратегии ведущая роль будет отводиться, по-видимому, деятельности по восстановлению и реинтродукции видов, возможно, с задействованием биотехнологических приемов размножения наиболее редких и ценных видов. К примеру, в США в настоящее время уже составлены списки видов, подлежащих реинтродукции. В Башкортостане эти возможности пока не использованы, но первые шаги в этом направлении уже делаются. Так, нами созданы маточные плантации для получения семенного и посадочного материала *Allium humenorrhizum*, *A. nutans*, *Crambe tatarica*, *Iris sibirica* и осуществлен первый опыт реинтродукции *Allium humenorrhizum* в природные местообитания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Красная книга Республики Башкортостан. Т. 1. Редкие и исчезающие виды высших сосудистых растений. Уфа: Китап, 2001. 273 с.
2. Андреев Л.Н., Горбунов Ю.Н. Охрана редких и исчезающих видов растений – приоритетная задача ботанических садов // Сиб. экол. журн. 1997. № 1. С. 3–6.
3. Fischer M. Über die Ursachen der Gefährdung lokaler Pflanzenpopulationen // Bauhinia. 1998. Bd. 12, N 1/2. S. 9–21.
4. Томилова Л.И. Эндемики Урала в ботаническом саду в Свердловске // Бюл. Гл. ботан. сада. 1982. Вып. 126. С. 25–31.
5. Соболевская К.А. Исчезающие растения Сибири в интродукции. Новосибирск: Наука, 1984. 221 с.
6. Кондратюк Е.Н., Остапко В.Н. Редкие, эндемичные и реликтовые растения юго-востока Украины в природе и культуре. Киев: Наук. думка, 1990. 152 с.
7. Трулевич Н.В. Эколого-фитоценологические основы интродукции растений. М.: Наука, 1991. 200 с.
8. Семенова Г.П. Интродукция и охрана редких и исчезающих видов флоры Сибири // Сиб. экол. журн. 1997. Т. 4, № 1. С. 19–27.
9. Мулдашев А.А. Редкие растения высокогорного Южного Урала // Редкие виды растений Южного Урала, их охрана и использование. Уфа, 1985. С. 49–57.

10. Кучеров Е.В., Мулдашев А.А., Галева А.Х. Охрана редких видов растений на Южном Урале. М.: Наука, 1987. 203 с.
11. Кучеров Е.В. Ресурсы и интродукция полезных растений в Башкирии. М.: Наука, 1979. 264 с.
12. Михайлова Т.П. Биологические основы интродукции пажитника плоскплодного в Башкирии // Редкие и исчезающие виды полезных растений Башкирии и пути их охраны. Уфа, 1982. С. 86–95.
13. Новикова Д.С. Интродукция декоративных дикорастущих многолетников из флоры Башкирии // Ресурсы и интродукция растений в Башкирии. Уфа, 1983. С. 54–62.
14. Скрипчинский В.В. Сохранение редких видов растений в искусственно воссоздаваемых сообществах // Бюл. Гл. ботан. сада. 1976. Вып. 100. С. 66–67.
15. Дзыбов Д.С. О некоторых принципиальных основах сохранения биоразнообразия Земли активными методами его воспроизводства // Роль ботанических садов в сохранении биоразнообразия: Материалы Междунар. конф. "Сохранение и воспроизводство растительного компонента биоразнообразия". Ростов н/Д, 2002. С. 87–91.
16. Анищенко И.Е., Абрамова Л.М., Никитина Л.С. Опыт создания экспозиционных участков природных ландшафтов РБ // Фауна и флора Республики Башкортостан: Проблемы их изучения и охраны. Уфа, 1999. С. 143–148.
17. Красная книга СССР. М.: Лесн. пром-сть, 1978. 460 с.
18. Красная книга РСФСР. М.: Росагропромиздат, 1988. 590 с.
19. Горчаковский П.Л., Щурова Е.А. Редкие и исчезающие растения Урала и Приуралья. М.: Наука, 1982. 208 с.
20. Абрамова Л.М., Каримова О.А., Ибрагимова Г.М. Интродукция редких и ресурсных видов Башкирии как форма охраны биоразнообразия // Фауна и флора Республики Башкортостан: Проблемы их изучения и охраны. Уфа, 1999. С. 95–99.

Ботанический сад-институт УНЦ РАН, Уфа
Институт биологии БНЦ РАН, Уфа

Поступила в редакцию 24.01.2003 г.

SUMMARY

Abramova L.M., Maslova N.V., Karimova O.A. Introduction of rare plant species as a method of biodiversity conservation (Republic of Bashkiria as an example)

The collection of the Botanical Gardens-Institute (in the city of Ufa, Bashkiria) comprises 131 rare indigenous plant species, among them 17 species are relict, and 23 species are endemic. According to the extent of plant stability under cultivation, the groups of very stable (17 species), stable (31), poorly stable (22) and unstable (2) plant species have been discerned. Introduction of rare plant species has been considered to be a promising method of plant biodiversity conservation.

УДК 581.44

РИТМ РОСТА И СТРУКТУРА ПОБЕГОВ У ТРОПИЧЕСКИХ И СУБТРОПИЧЕСКИХ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

О.Б. Михалевская

Рост побегов растений, произрастающих в умеренной зоне, характеризуется ритмичностью, проявляющейся в периодических остановках роста перед наступлением осени с последующим его возобновлением весной. При выращивании этих растений в ростовых камерах с постоянными внешними условиями ритмичность в росте их побегов сохраняется. У тропических древесных растений, произрастающих в районах с влажным тропическим климатом, характеризующимся постоянством внешних условий в течение года, также был обнаружен ритм в росте побегов, проявляющийся в периодических остановках роста. Это дало основание считать, что причины ритма роста находятся в самом растении, а не во внешних условиях, т.е. ритм является эндогенным. Подогнанность этого эндогенного ритма роста к сезонному ритму изменения внешних условий, обеспечивающая выживание растений, отлаживалась в ходе эволюции каждого вида, и эндогенный ритм роста оказался вложенным в ритм изменения внешних условий [1].

У древесных растений умеренной зоны этот эндогенный ритм роста побегов, как правило, отражается в структуре их побегов, проявляясь в чередовании вдоль их многолетних осей зон, состоящих из метамеров с длинными и короткими междоузлиями. Зоны из метамеров с короткими междоузлиями и редуцированными листьями, превратившимися в почечные чешуи, образуют почечные кольца, обозначающие границы между годичными приростами побега (рис. 1).

Японский ботаник Кван Кориба, проводивший исследования в Сингапурском ботаническом саду, расположенном в зоне влажных тропиков с постоянными в течение года внешними условиями, обнаружил виды древесных растений, в кроне которых в любое время года можно было видеть растущие побеги. В структуре побегов этих видов ритмических изменений не наблюдалось и почки их были открытыми, без чешуй. Таких видов оказалось около 20% среди 600 исследованных им видов, и встречались они в разных таксонах. Эти виды Кориба назвал постоянно растущими (evergrowing) в противоположность прерывисто растущим (intermittent) видам, у которых в определенные месяцы года не было растущих побегов, а в структуре их побегов проявлялся четкий ритм в изменении длин междоузлий и размеров листьев [2].

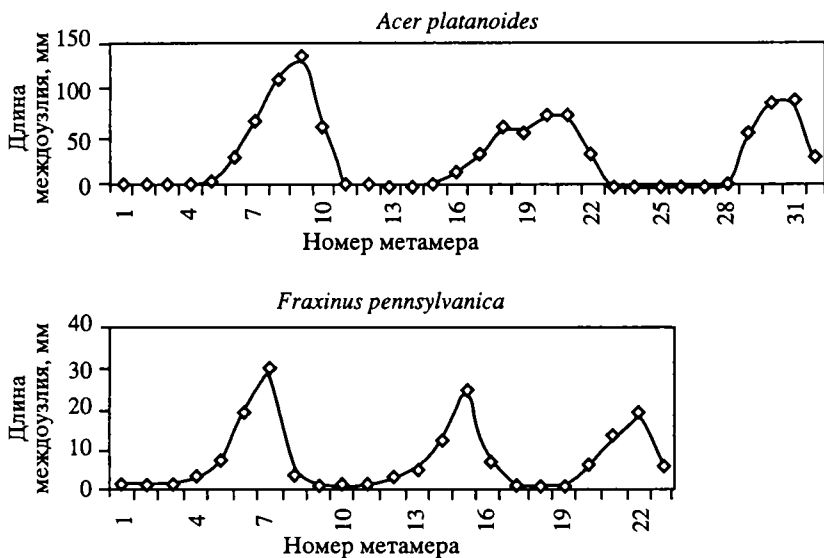


Рис. 1. Изменение длины междоузлий у последовательных метамеров вдоль оси побега у деревьев умеренной зоны *Acer platanoides* и *Fraxinus pennsylvanica*

Приведены три годовых прироста, зоны с короткими междоузлиями соответствуют поперечным кольцам

Мы провели исследование структуры побегов древесных растений в коллекции Батумского ботанического сада, расположенного в зоне влажных субтропиков с четкими сезонными изменениями внешних условий. В январе–феврале в этой зоне у растений обычно не бывает растущих побегов, несмотря на то что у некоторых видов камелий, магнолий, эвкалипта и некоторых других в этот период наблюдается цветение. У многих видов вечнозеленых деревьев и кустарников мы не обнаружили на побегах почечных колец, свидетельствующих об образовании закрытых почек и о периодических остановках роста побегов. На их побегах невозможно было выявить отдельных элементарных побегов и годовых приростов. Чтобы точно установить границы годовичных приростов, мы метили в период зимней остановки роста побегов в конце января–начале февраля последние листья и междоузлия побегов. На следующий год на таком побеге можно было точно установить границу годовичного прироста. Последние и первые метамеры соседних годовичных приростов на этих побегах были такого же размера, как и у остальных метамеров побега, или чуть меньше (рис. 2). В то время как у видов с четким проявлением ритма роста граница между приростами обозначалась почечным кольцом, образованным зоной метамеров без листьев и с короткими междоузлиями (рис. 3). Такую структуру побегов имели многие виды из семейства *Lauraceae*: *Cinnamomum japonicum* Sieb. et Nakai, *C. glanduliferum* (Wall.) Meisn., *C. camphora* (L.) Sieb., *Lindera communis* Thunb., *L. citriodora* (Sieb. et Zucc.) Hemsl. Среди представителей других семейств особенно четко ритм в структуре побегов проявлялся у видов *Pittosporum*, *Ilex*, *Quercus*.

Наиболее четко структура побегов, характерная для постоянно растущих видов, выявилась в Батумском ботаническом саду у следующих видов: *Distylium racemosum* Sieb. et Zucc. (*Hamamelidaceae*), *Nerium oleander* L. (*Apocinaceae*), *Peumus boldus* Molina (*Menimeaceae*), *Michelia figo* Lour. (*Magnoliaceae*), *Acca sell-*

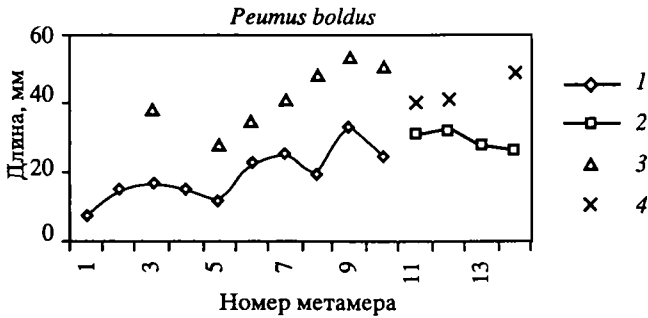
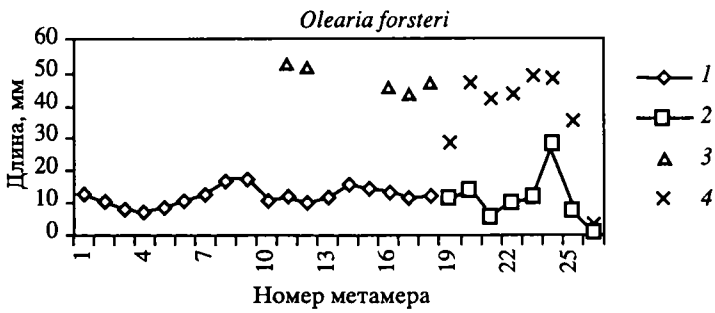


Рис. 2. Изменение размеров метамеров вдоль оси побега, характерное для постоянно растущих видов в Батуми – *Olearia forsteri* и *Peumus boldus*
 1 – междуузлие, 2 – лист у метамеров, выросших перед последним годичным приростом, 3 – междуузлие, 4 – лист у метамера последнего годичного прироста

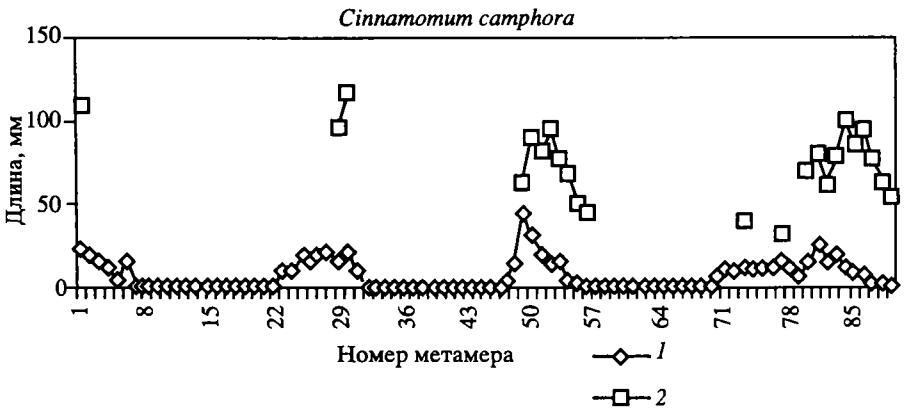


Рис. 3. Изменение размеров метамеров вдоль оси побега у видов с четким проявлением ритма роста (на примере *Cinnamomum camphora*)
 1 – междуузлие, 2 – лист

owiana Burr. (*Myrtaceae*), *Acacia dealbata* Link. *A. melanoxylon*, R.Br. (*Mimosaceae*), *Olearia paniculata* Cheesem. (*Asteraceae*), *Ficus pumila* L. (*Moraceae*).

Вместе с тем у многих других вечнозеленых видов границы между годичными приростами побегов можно было лишь приблизительно установить по зонам из нескольких метамеров с более короткими междуузлиями и с мелкими, обыч-

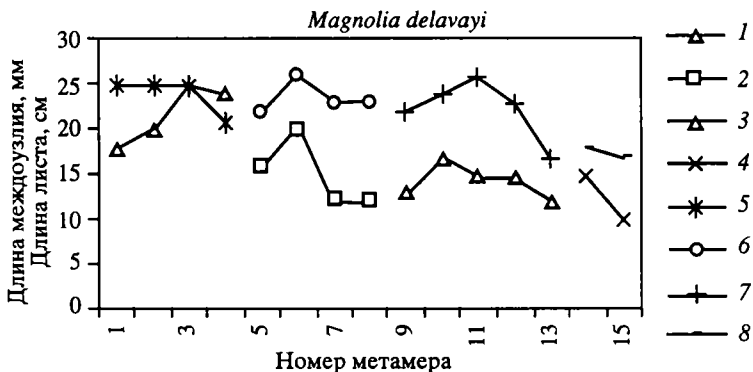


Рис. 4. Нечеткое проявление ритма роста в структуре четырехлетнего побега *Magnolia delavayi* в Батуми

1 – междоузлие, 2 – лист на приросте 1988 г., 3 – междоузлие, 4 – лист на приросте 1989 г., 5 – междоузлие, 6 – лист на приросте 1990 г., 7 – междоузлие, 8 – лист на приросте 1991 г.

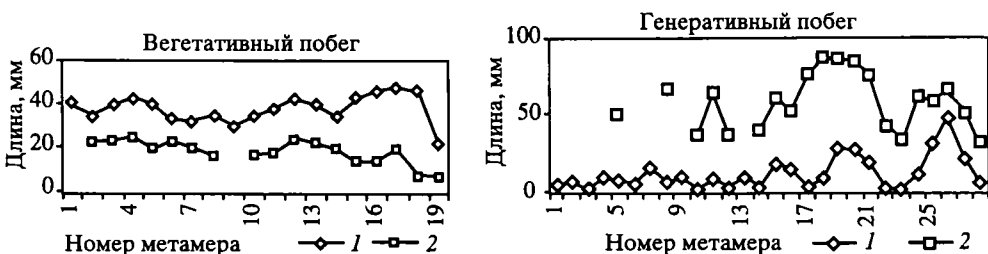


Рис. 5. Изменения размеров последовательных метамеров у вегетативных и генеративных побегов *Ficus pumila*

1 – междоузлие, 2 – лист

но рано опадавшими, листьями. Почки их не имели типичных почечных чешуй и были защищены более мелкими верхними листьями побега. В числе таких видов оказались *Viburnum tinus* L., *Myrica rubra* Sieb. et Zucc., *Myrtus communis* L., виды *Eucalyptus*, *Magnolia*, *Michelia* и ряд других (рис. 4).

У некоторых видов на одном и том же растении одни побеги имели структуру постоянно растущих, а другие – структуру прерывисто растущих. У *Ficus pumila* L. вегетативные побеги имели структуру постоянно растущих, а в структуре его генеративных побегов проявлялся четкий ритм (рис. 5). И листья на генеративных побегах были гораздо крупнее, чем на вегетативных. Аналогичные различия между вегетативными и генеративными побегами наблюдались и у другой вечнозеленой лианы – у *Hedera colchica* C. Koch.

Таким образом, сравнение структуры побегов у видов в коллекции Батумского ботанического сада показало, что в условиях субтропиков, как и в тропиках, у некоторых видов растений может происходить рост побегов без проявления эндогенного ритма.

Подобное исследование структуры побегов и наблюдения за их ростом мы проводили в течение нескольких лет на древесных растениях в тропическом и субтропическом отделах Фондовой оранжереи Главного ботанического сада РАН. У целого ряда видов рост побегов наблюдался на протяжении всего года.

При этом в весенне-летнюю половину года растущих побегов было обычно больше, что определялось, вероятно, большей длиной дня в этот период и, следовательно, лучшим питанием растений. Не все побеги на таких растениях были растущими, но всегда на нем можно было найти несколько растущих побегов с развертывающимися листьями. Такие виды встречались в разных семействах, но особенно много их было в семействах *Myrtaceae*, *Moraceae*, *Euphorbiaceae*, *Fabaceae*. Ниже приведен список видов, у которых мы обнаруживали растущие побеги в течение всего года:

- Anacardiaceae*: *Harpephyllum caffrum* C.F. Krauss
Annonaceae: *Rollinia deliciosa* Safford, *Anaxagorea brevipes* Benth.
Apocynaceae: *Rauwolfia caffra* Sond., *Nerium oleander* L.
Aquifoliceae: *Ilex betschleriana* Goepp.
Cecropiaceae: *Cecropia lyratiloba* Miq.
Cunoniaceae: *Cunonia capensis* L.
Euphorbiaceae: *Phyllanthus grandifolus* L., *Ph. acidus* Skeels, *Euphorbia tricalli* L., *Putranjiva roxburghii* Wall., *Codiaeum variegatum* Blume, *Breynia nivosa* Small.
Fabaceae: *Ceratonia siliqua* L., *Ulex europaeus* L., *Leucaena leucacephala* de Wit, *Acacia bayleana* F. Muell., *A. melanoxylon* R.Br., *Albizzia lophanta* Benth.
Flacourtiaceae: *Dovialis caffra* Warb.
Garriaceae: *Garrya elliptica* Dougl.
Hamamelidaceae: *Distylium racemosum* Sieb. et Zucc.
Hypericaceae: *Clusia rosea* L.
Icacinaceae: *Villaresia megaphylla* Miers.
Malpigiaceae: *Malpighia coccigera* L.
Meliaceae: *Chukrasia tabularis* Juss.
Menispermaceae: *Cocculus laurifolius* DC.
Moraceae: *Ficus craterostoma* Warb. ex Mildbr et Burr., *F. elastica* Roxb. ex Hornem., *F. macrophylla* Desf. ex Pers., *F. rubiginosa* Desf., *F. retusa* L., *F. religiosa* L., *F. lyrata* Warb., *F. infectoria* Roxb.
Myrtaceae: *Feijoa sellowiana* O. Berg., *Agonis flexuosa* (K. Spreng.) Schauer., *Angophora costata* (Gaertn.) Britten, *Callistemon citrinus* (Curtis) Stapf, *C. phoeniceus* Lindl., *Eucalyptus globulus* Labill., *Eugenia myrtifolia* Sims., *E. rubicunda* Wight., *Melaleuca quiquenervia* (Cav.) S.T. Blake, *M. stypheloides* Sm., *Metrosideros robustus* A. Cunn., *Myrtus communis* L., *Psidium guajava* L.
Pittosporaceae: *Pittosporum undulatum* Vent.
Rubiaceae: *Gardenia thunbergia* L.
Rubiaceae: *Erythrochiton brasiliensis* Nees et Mart., *Murraya paniculata* (L.) Jack.
Sapindaceae: *Filicium decipiens* (Wight et Arn.) Thwait.
Sapotaceae: *Achras sapota* L., *Chrysophyllum cainito* L.
Urticaceae: *Myriocarpa stipitata* Benth.
Theaceae: *Visnea mocanera* L. f.
Viburnaceae: *Viburnum rigidum* Went., *V. suspensum* Lindl., *V. odoratissimum* Ker Gawl.
Vitaceae: *Tetrastigma voinieranum* Pierre ex Gagnep, *Rhoicissus rhomboidea* (E. Mey.) Plach., *Rh. sericea* Plach.
- Наряду с постоянно растущими видами в оранжерее имелись виды, рост побегов у которых происходил не в течение всего года, а периодически. Список этих видов приводится ниже (в скобках даны месяцы, во время которых были обнаружены растущие побеги):
- Araliaceae*: *Oreopanax quatemalensis* hort (с марта по август).
Fabaceae: *Cytisus canariensis* Steud (с января по март).

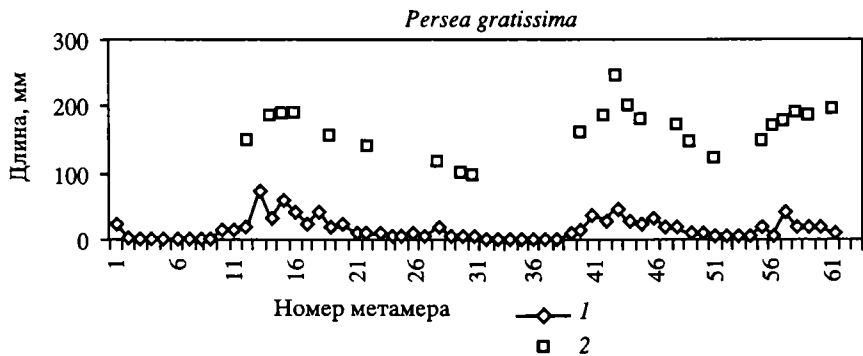
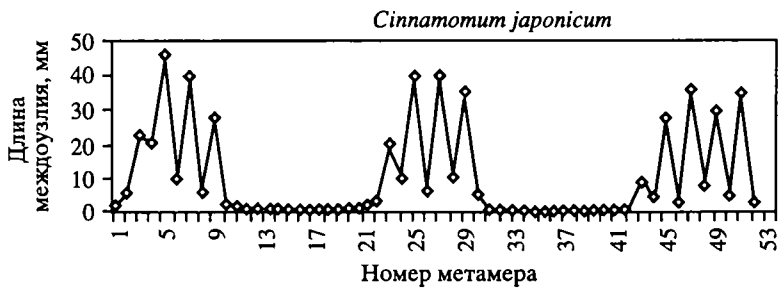


Рис. 6. Измерения размеров последовательных метамеров побега у полициклически растущих видов – *Cinnamomum japonicum* и *Persea gratissima* – в оранжерее ГБС РАН
1 – междоузлие, 2 – лист

Lauraceae: *Cinnamomum camphora* Presl (с марта по август).

C. glanduliferum (Wall.) Meisn. (с февраля по август),

Persea gratissima Gaertn. f. (с января по август),

P. drymifolia Cham et Schlecht (с февраля по август).

Moraceae: *Broussonetia papyrifera* (L.) Werten. (с января по июль),

Ficus carica L. (с декабря по апрель),

F. sycomorus L. (с января по май).

Myrtaceae: *Syzygium aqueum* (Burm. fil.), Alston (с марта по июль).

Rosaceae: *Quilaja brasiliensis* Mart. (с января по июль),

Q. saponaria Mol. (с января по июль),

Raphiolepis umbellata Mak. (с января по май).

Theaceae: *Camellia japonica* L. (с апреля по август).

У ряда видов с периодическим ростом побегов наблюдался так называемый полициклический тип роста побегов, проявляющийся в том, что после завершения роста побега рост его через 2–3 нед. снова возобновлялся. И у наиболее сильных побегов в кроне таких циклов роста могло быть несколько в году. Особенно четко это проявлялось у видов *Cinnamomum* и *Quercus* как в оранжерее, так и в Батумском ботаническом саду. Такой тип роста побегов описан также у некоторых тропических деревьев, таких как *Hevea brasiliensis* и *Theobroma cacao* [3, 4]. В умеренной зоне полициклический рост побегов также наблюдается у некоторых древесных пород, например у дуба. В нашей отечественной ботанике побег, выросший за один цикл роста, получил название элементарного побега [5]. Поэтому годичный побег у таких полициклически растущих деревьев может состоять из нескольких элементарных побегов.

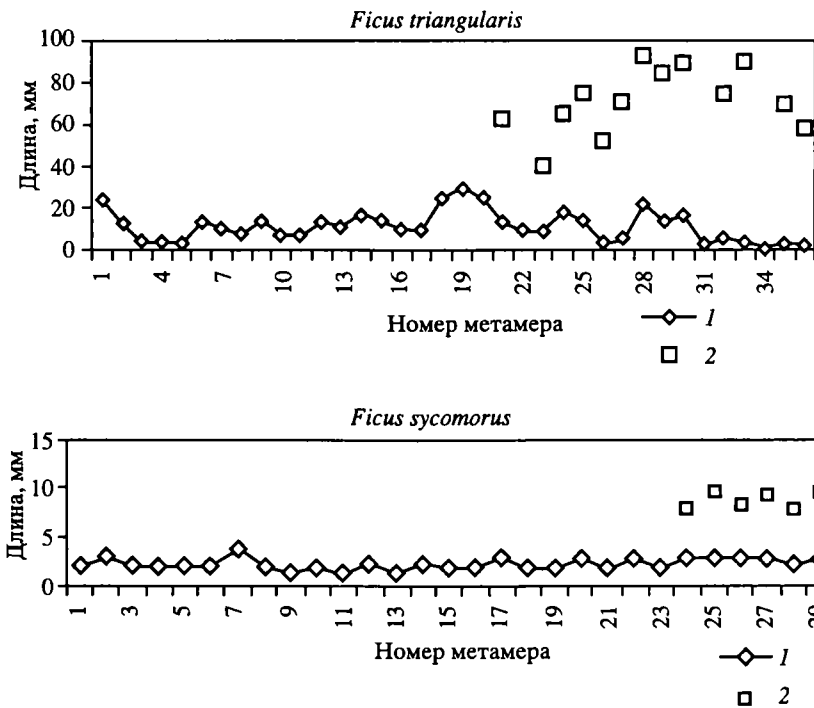


Рис. 7. Нечеткое проявление или отсутствие ритма в структуре побегов у видов *Ficus triangularis* и *F. sycomorus* в оранжерее ГБС РАН, растущих периодически в течение года
 1 – длина междоузлия, мм, 2 – длина листа (для *Ficus triangularis* – в мм, *F. sycomorus* – в см)

Исследование структуры побегов у видов с постоянным и периодическим ростом побегов в течение года выявило большое разнообразие в их структуре. У видов с полициклически растущими побегами четко проявлялся ритм изменения длин междоузлий вдоль оси побега (рис. 6). У ряда видов, у которых растущие побеги наблюдались не в течение всего года, а периодически, ритмичность изменений в длине междоузлий проявлялась очень нечетко, как у *Ficus triangularis*, или не проявлялась совсем, как у *F. sycomorus* (рис. 7).

У видов с постоянным в течение года ростом побегов мы также обнаружили большое разнообразие в их структуре. У одних ритма в структуре не проявлялось совсем, как у *Ficus elastica*, или изменения длин междоузлий и размеров листьев вдоль оси побега носили случайный неопределенный характер, как у *Myrtus communis* и *Melaleuca mesophylla* (рис. 8). У других видов этот ритм проявлялся очень четко, как у *Ficus lyrata* (рис. 9), а у третьих, как *Eugenia myrtifolia*, этот ритм проявлялся не на всех побегах. Он четко выявлялся на небольших побегах, а у более интенсивно растущих побегов, как побег 2/1, его не было (рис. 10.).

Таким образом, проведенное нами исследование периодичности роста побегов и их структуры у тропических и субтропических видов показало, что не всегда периодичность роста во времени сочетается с периодичностью в изменениях размеров метамеров вдоль оси побега, т.е. с ритмичностью в структуре побега. У *Ficus lyrata* постоянное на протяжении всего года появление новых растущих листьев в кроне сочетается с очень четким проявлением ритма в структуре его побегов. Верхушечные почки побегов этого фикуса часто имеют емкость,

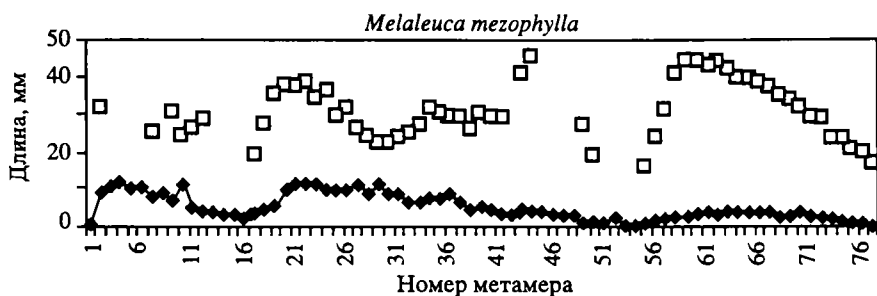
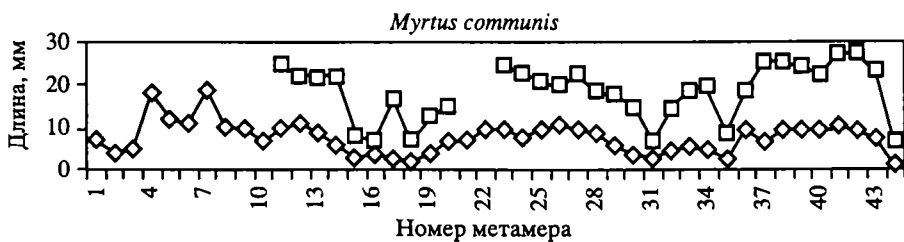
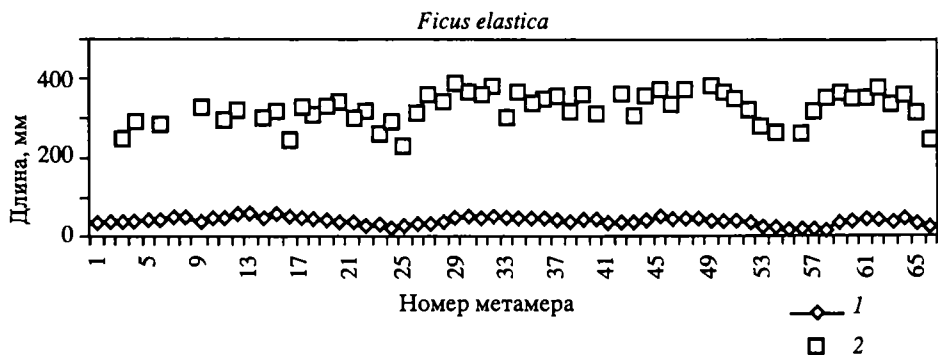


Рис. 8. Неопределенность и отсутствие ритма в структуре побегов у растений в оранжерее ГБС, постоянно растущих в течение года, — *Ficus elastica*, *Myrtus communis*, *Melaleuca mezophylla*

1 — междоузлие, 2 — лист

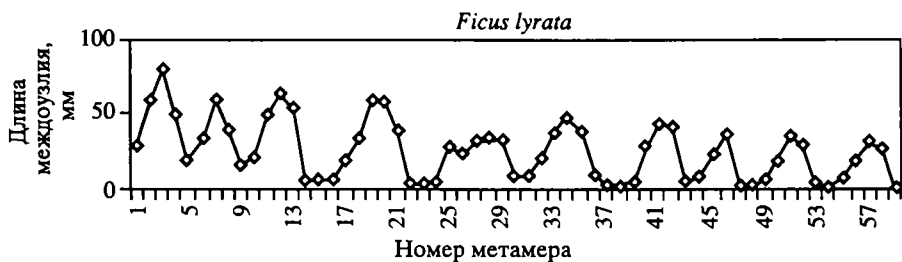


Рис. 9. Ритмичность в структуре побега у постоянно растущего в оранжерее *Ficus lyrata*

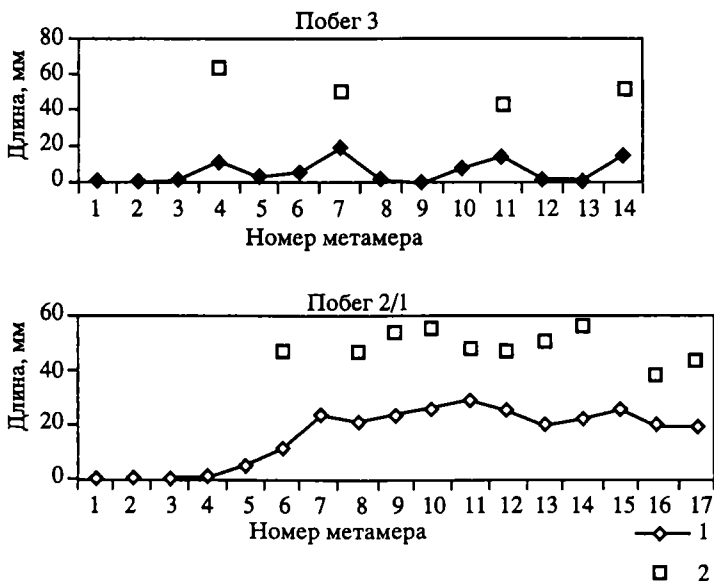


Рис. 10. Проявление ритмики роста в структуре у разных побегов одного растения *Eugenia myrtifolia*

1 – междоузлие, 2 – лист

равную 10–12 зачаткам метамеров. И в них после наружных зачатков метамеров с недоразвитыми листовыми пластинками следуют метамеры, у которых зачатки листовых пластинок хорошо развиты. Ритмичность структуры побега у этого вида оказывается заложеной уже в почке. Побеги в кроне фикуса лировидного растут не все одновременно, их рост не синхронизирован. Поэтому и наблюдать рост его побегов можно в течение всего года. Это свидетельствует о том, что регуляция ритма роста его побегов происходит на уровне отдельного побега, а не на уровне всей кроны.

Регуляция ритма у полициклически растущих побегов происходит уже на уровне кроны, потому что повторение циклов роста происходит только у более интенсивно растущих побегов, в то время как остальные побеги, завершив один цикл роста, останавливают рост на все оставшееся время года или даже на несколько следующих лет. Но каждый цикл роста полициклически растущих побегов регулируется, вероятно, также на уровне отдельного побега.

Среди древесных растений, произрастающих в умеренной зоне, были обнаружены два вида, *Viburnum lantana* L. и *Cornus alba* L., у которых наряду с листопадностью и четким проявлением сезонного ритма в росте побегов отсутствует ритмичность в структуре побегов [6]. Это также свидетельствует о различной регуляции сезонных остановок роста побегов и ритмичности роста побега, определяющей ритмичность в его структуре. У этих двух видов отсутствовала ритмика в росте побегов при наличии обязательного сезонного ритма роста растения, определяющего остановку роста побегов и всего растения в целом в осенне-зимний период.

Сезонный ритм роста побегов у древесных растений, произрастающих в районах умеренной зоны с сезонными ритмическими изменениями внешних условий, регулируется уже на уровне всего растения в целом, потому что в зим-

нюю половину года прекращается рост не только у побегов, но и у корней. И это прекращение роста спасает растение от повреждения в зимний период, так как во время роста оно особенно чувствительно к ним. Поэтому в процессе эволюции эндогенный ритм роста растений подгонялся к сезонному ритму изменения внешних условий.

Таким образом, сравнение у разных древесных растений динамики роста побегов со структурой этих побегов выявило несколько разных типов ритмов роста побегов, регулируемых на разных уровнях структурной организации древесного растения.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант N 330–7).

ВЫВОДЫ

В структуре побегов древесных растений проявляется ритм в изменении размеров последовательных метамеров вдоль оси побега, который отражает эндогенный ритм роста побега.

Среди древесных растений имеются виды, у которых нет проявления ритма в структуре побегов. Такие виды имеются не только во влажных тропиках, но и в субтропиках, где у этих растений наблюдается остановка роста побегов в неблагоприятные для растения сезоны года.

У некоторых видов с постоянным в течение года ростом побегов, например у *Ficus lyrata*, проявляется четкая ритмичность в структуре всех побегов, хотя не все побеги растут одновременно. Это свидетельствует о том, что регуляция ритма роста каждого побега происходит на уровне отдельного побега, а не всей кроны.

Полициклический тип роста, который наблюдается не у всех, а лишь у отдельных побегов в кроне, свидетельствует о том, что регуляция полициклическости роста побега происходит на уровне всей кроны, в то время как регуляция каждого цикла роста у всех побегов – на уровне отдельного побега.

Сезонный ритм роста побегов, обеспечивающий выживание растения во время сезона с неблагоприятными внешними условиями, регулируется на уровне всего растения в целом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Серебряков И.Г. Соотношение внутренних и внешних факторов в годичном ритме развития растений // Ботан. журн. 1966. Т. 41, № 7. С. 923–928.
2. Koriba K. On the periodicity of tree-growth in the tropics, with reference to the mode of branching, the leaf-fall, and the formation of the resting bud // Gardens Bull. Singapore. 1958. Vol. 17, pt. 1. P. 11–81.
3. Zimmerman M.H., Brown C.L. Trees structure and function. B.; Heidelberg; Y.: Springer, 1974. 336 p.
4. Kozłowski T.T. Carbohydrate sources and sinks in Woody plants // Botan. Rev. 1992. Vol. 58. P. 107–222.
5. Грудзинская И.А. Летнее побегообразование у древесных растений и его классификация // Ботан. жури. 1960. Т. 45, № 7. С. 968–978.
6. Михалевская О.Б. Структура и развитие годичных побегов у видов калины // Бюл. Гл. ботан. сада. 1999. Вып. 177. С. 86–94.

Mikhalevskaya O.B. On growth rhythm of shoots and its reflection in shoot structure of tropical and subtropical woody plants

Shoot structure was studied in more than 60 plant species, cultivated in collections of Batumi Botanical Gardens and in Stock Hothouse of the MBG RAS. The patterns of dimension change in metamere sequence, of specific rhythm in shoot structure etc. have been established.

УДК 581.14:582.594.2

БИОМОРФЫ ОРХИДНЫХ И МОДЕЛИ ИХ РАЗВИТИЯ

Г.Л. Коломейцева

Представители крупнейшего и чрезвычайно морфологически разнообразного семейства *Orchidaceae* (более 19,5 тыс. официально зарегистрированных видов) [1] в условиях интродукции преодолевает ряд стрессовых воздействий, вызванных не только абиотическими факторами, но и особенностями биотических взаимоотношений (энтомофилии, эпифитизма и симбиоза). Поэтому вполне закономерными выглядят ответные реакции интродуцированных растений на искусственные стрессовые воздействия, которые выражаются не только в отсутствии цветения у генеративных особей, в трансформации биоморф, но и в неизбежной гибели некоторых из них. Для того чтобы оценить степень адаптивной изменчивости орхидных в условиях закрытого грунта, нами была разработана биоморфологическая система семейства, основанная на изучении коллекций живых растений, гербарных материалов и литературных источников [2].

Выбрав в качестве основной единицы биоморфологических исследований биоморфу, мы хотели бы обсудить это понятие подробнее.

В исчерпывающем обзоре биоморфологических терминов Е.Л. Нухимовским [3] было показано, что единственно правильным переводом термина “биоморфа” на русский язык является слово «жизненная форма», т.е. это термины – синонимы. В таком понимании цикл существования биоморфы можно назвать биоморфогенезом (онтогенезом), а совокупность сведений о биоморфогенезе таксона (вида, рода и т.д.) – биоморфогенией (или онтогенеей) этого таксона.

В данном исследовании мы будем рассматривать биоморфологию как науку об организации биоморф (жизненных форм), структурных и функциональных закономерностях их развития и отношении к среде обитания. В онтогенезе биоморф растений прослеживаются определенные модели развития, которые можно назвать “архитектурными моделями” или “моделями побегообразования”.

Существует множество признаков, по которым можно охарактеризовать биоморфы растительных организмов, но в зависимости от целей исследований анализируется только часть признаков. Попытки проанализировать и включить в систему все известные морфологические признаки приводят к созданию громоздких и трудно прочитываемых систем [3–5]. К тому же одна и та же модель

может служить основой для многих жизненных форм, и, наоборот, сходные ЖФ могут возникать на базе разных моделей побегообразования [6–9]. И.В. Татаренко [9] подчеркивала, что большое число вариантов, образующееся в семействе орхидных, затрудняет использование “моделей побегообразования” для разработки единой морфологической системы. Наши исследования показали, что в действительности вариантов развития в семействе орхидных не так уж много.

Попытавшись объективно оценить возможность описания побеговой системы орхидных с использованием разных методов (иерархической системы Л.Е. Гатцук [10], табличного метода Е.С. Смирновой [4]), мы остановились на методе архитектурного моделирования Е. Алле, Р. Ольдсмана и П. Томлинсона [11], связав выделенные модели с некоторыми экологическими характеристиками, которые помогают не абстрагироваться от экологических условий произрастания видов в природе, а, наоборот, отразить их адаптации к условиям внешней среды и выявить характерные и нехарактерные признаки, проявляющиеся в условиях интродукции.

Т.И. Серебрякова [6], по примеру “архитектурных моделей” Е. Алле, Р. Ольдсмана и П. Томлинсона [11], выделила 3 модели побегообразования у травянистых растений, ограничив число используемых признаков, но подчеркнув важность для травянистых растений признаков “длина метамера” и “направление роста”. “Первая модель побегообразования” Т.И. Серебряковой – суть АМ Tomlinson-1 с вегетативно-генеративным побегом первого порядка; “вторая модель побегообразования” является вариантом АМ Tomlinson-1, но в генеративную фазу вступают побеги не первого, а значительно более поздних порядков; “третья модель побегообразования” идентична АМ Comer.

Разрабатывая биоморфологическую систему семейства *Orchidaceae*, мы попытались проанализировать обычно учитываемые признаки и непредвзято разобраться, какие из них не имеют существенного значения при описании биоморфы орхидных. Оказалось, что у большинства орхидей-эпифитов наиболее вариabильными и во многом зависящими от условий культивирования являются такие признаки, как “длина метамеров корневища” и “направление роста особи” [12, 13], т.е. как раз те признаки, которые положены в основу большинства биоморфологических характеристик наземных травянистых многолетников [14].

В свое время Е.С. Смирнова работала в табличной форме ряды общих морфологических закономерностей, свойственных семейству орхидных [4]. Ее классификационная таблица включала три комплекса признаков, установленных для генеративных растений: комплекс признаков, отображающий *форму роста* растения; комплекс признаков, характеризующий *тип структуры* (т.е. систему побегов в целом и ее элементарные структуры); комплекс признаков, отображающий *состав листовой серии* растения.

С нашей точки зрения, в подходе Е.С. Смирновой к решению задачи классифицировать системы побегов семейства *Orchidaceae* имеются некоторые просчеты, связанные прежде всего с тем, что система не учитывает развитие жизненных форм в динамике.

По Е.С. Смирновой, понятие “форма роста” (термин принадлежит Warming, 1884) описывает осевую основу особи (корневищную или бескорневищную) и направление ее роста и употребляется как “нейтральный” термин. В то же время в понимании других ученых [3, 15] термин “форма роста” (синоним “габитуальная форма”) относится только к внешнему облику биоморфы, “форма роста” может характеризовать только определенный момент в существовании организма и неоднократно сменяться в процессе его развития. На наш взгляд, упот-

ребление общепринятого термина, который может трактоваться чрезвычайно широко [16] или описывать только внешний облик или габитуальную форму (которая может неоднократно сменяться в процессе жизни одной биоморфы), в специализированном морфологическом исследовании не правомочно.

Вторая характеристика понятия “форма роста” по Е.С. Смирновой – это “направление роста”. На наш взгляд, это не всегда важная категория для эпифитов, не привязанных к горизонтально расположенному субстрату [13].

Понятие “тип структуры”, или “тип строения системы побегов”, по Е.С. Смирновой включает в себя категории разного уровня значимости, среди которых имеются мало или совсем не важные характеристики структуры системы побегов. Важными характеристиками мы считаем тип нарастания побеговой системы (моноподиальная и симподиальная), тип ветвления симподиальной побеговой системы (ди-, монохазиальная), положение соцветий (боковые и терминальные). К второстепенным характеристикам “типа строения системы побегов” мы относим разделение побегов по числу и длине междоузлий (у Е.С. Смирновой это “малометамерный, многометамерный” и “длиннометамерный, короткометамерный”).

Выделение в пределах каждой системы побегов элементарной единицы (ЭЭС) не охватывает всего разнообразия побеговых структур и не отражает габитуальной организации некоторых биоморф орхидных, у которых ЭЭС представлена не единичным побегом, а двумя побегами – вегетативным и вегетативно-генеративным [17]. Наиболее функциональна в системе Е.С. Смирновой, на наш взгляд, категория “состав листовой серии”. Однако в данном исследовании эта категория не включает такой распространенный у орхидных тип листьев, как сочлененные листья срединной формации.

Одной из самых хорошо разработанных морфологических классификаций семейства орхидных в настоящее время является морфологическая система И.В. Татаренко [9], в которой выделено 20 жизненных форм и учтены особенности их роста и ритмы развития (вегетативное возобновление, листообразование и цветение). К сожалению, эта система экстраполирована только на 150 видов наземных орхидных, произрастающих в районах умеренного климата.

Мы попробовали применить к семейству орхидных релятивную классификацию Л.Е. Гатпук [10], учитывающую соподчиненные ряды признаков, которые используются для выделения классов биоморф разных категорий. Результаты этого исследования были отражены в статье “Морфологические типы орхидных” [13]. Здесь мы столкнулись с проблемой введения слов-маркеров или слов-ярлыков, способных наглядно отобразить соподчиненные единицы в системе побегов.

Поняв, как трудно доходчиво объяснить классификацию, построенную на системе индексов, мы обратились к методу графического моделирования Ф. Алле, Р. Ольдемана и П. Томлинсона [11], в котором морфологическая организация растений рассматривается в динамике и с помощью графических изображений. Применяя принципы отражения “стратегий роста” тропических деревьев к семейству орхидных, мы повторили попытку Т.И. Серебряковой [6] отобразить процесс развития травянистых растений с помощью графических или архитектурных моделей. В результате мы получили искомую основу для выделения моделей развития биоморф в семействе орхидных.

На основе архитектурных моделей были выделены наиболее характерные варианты биоморф, отражающих адаптации видов к условиям внешней среды, а также характерные и нехарактерные признаки, проявляющиеся в условиях интродукции.

Таблица 1

Типы структуры и архитектурные модели (АМ) побеговых систем орхидных
(с учетом моноподиального и симподиального нарастания)

Тип организации верхушек побегов	Открытый (не заканчивается соцветием)		Закрытый (заканчивается соцветием)	
	Моноподиальное	Симподиальное	Двучленная	Моноподиальное
Нарастание скелетной оси				Симподиальное
Характеристики элементарной единицы системы				Одночленная
Характеристики элементарной единицы побеговой системы (побега или побегов)	Побег полициклический с неопределенным верхушечным нарастанием	Побег полициклический с длительным верхушечным нарастанием	Пара побегов: 1) моноциклический вегетативный; 2) моноциклический вегетативно-генеративный	Побег полициклический монокарпический
	Соцветия боковые	Соцветия боковые	Соцветие терминальное, вынесено в отдельный адвентивный вегетат. – генерат. побег	Соцветие терминальное
АМ	Сопет	Tomlinson 2 (вариант б) McClure	Smimova	Holtum
Роды	Все роды из трибы Vandeeae	<i>Grammatophyllum</i> , <i>Loekharria</i>	<i>Mischobulbon</i>	<i>Rhizanthella</i>
				Tomlinson 1 Serebyakov Chamberlain Kumasawa <i>Cattleya</i> , <i>Coelogyne</i> , <i>Otocchilus</i> , <i>Orchis</i>

Проанализировав побеговые системы более двух тысяч видов орхидных, мы показали, что среди определяющих критериев описания моделей побегообразования наземных растений имеется ряд признаков, не существенных для описания моделей побегообразования эпифитных растений [13]. Это, например, такие признаки, как направление роста или длина междоузлий корневища. В то же время существенными для описания моделей побегообразования эпифитных орхидных являются такие признаки, как тип нарастания, тип ветвления, тип верхушки побега, тип элементарной единицы побеговой системы (модуля). Архитектурную модель побегообразования в данном исследовании мы определяли по следующим параметрам: 1) по характеру нарастания оси; 2) по продолжительности функционирования и специализации апикальных меристем побегов; 3) по особенностям элементарной единицы побеговой системы (одночленная, двучленная); 4) по положению соцветия (терминальное или боковое).

Из 24 архитектурных моделей (АМ), описанных для тропических деревьев, в семействе *Orchidaceae* нами было выделено 5 архитектурных моделей, наиболее близких к моделям Алле–Ольдемана–Томлинсона (три варианта АМ Tomlinson с терминальными и боковыми соцветиями, АМ Chamberlin, АМ McClure, АМ Corner, АМ Holtum) (табл. 1). К модулярным моделям мы отнесли все варианты АМ Tomlinson, АМ Chamberlin и АМ McClure, а к немодулярным моделям – АМ Corner и АМ Holtum. Кроме того, мы ввели три дополнительных варианта архитектурных моделей с симподиальным нарастанием побеговой системы. Один вариант ранее был описан Т.И. Серебряковой [6] как вторая модель побегообразования травянистых многолетников, статус двух других ранее не был определен ни для тропических деревьев, ни для кустарников и травянистых растений умеренной зоны, поскольку они встречаются достаточно редко среди травянистых многолетников. Это АМ Smirnova и АМ Kumazawa. Всего нами было описано 8 вариантов модулярных архитектурных моделей и 3 варианта немодулярных архитектурных моделей в семействе орхидных. Для того чтобы в тексте архитектурные модели не затерялись под однообразными индексами, мы решили последовать примеру основоположников метода и назвать каждую оригинальную модель по имени первого исследователя-морфолога.

ГРУППА МОДУЛЯРНЫХ АРХИТЕКТУРНЫХ МОДЕЛЕЙ ОРХИДНЫХ

Модулярные архитектурные модели орхидных характеризуются симподиальным нарастанием и образованием вдоль скелетной оси моно- или поликарпических побегов с корневищной и стеблевой частями. К семейству орхидных наиболее широко применима АМ Tomlinson, но требуются некоторые уточнения. Для тропических деревьев Ф. Алле, Р. Ольдеман и П. Томлинсон [11] рассматривали всего два варианта этой модели – с терминальным и с боковыми соцветиями и генеративным побегом первого порядка. Т.И. Серебрякова для травянистых многолетников средней полосы выделила два варианта, наиболее близких к АМ Tomlinson-I с терминальными соцветиями [6]. Мы также выделили несколько вариантов этой модели для семейства орхидных (табл. 2).

1. Архитектурная модель Tomlinson-I. Этот вариант наиболее близок к архитектурной модели Tomlinson-I и к первой модели побегообразования Т.И. Серебряковой с терминальными соцветиями и поликарпическими побегами: В генеративную фазу вступает побег первого порядка (ювенильный). Соответствует конструкции некоторых симподиально нарастающих безризомных наземных

Таблица 2
Архитектурные модели орхидных

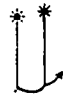
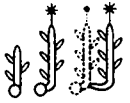





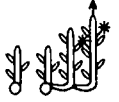
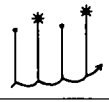


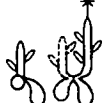







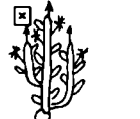



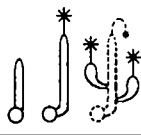
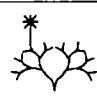
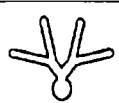
Группа АМ	Название АМ	Схема ветвления	Архитектурная модель
Модель модулярная	Tomlinson-1		
	Serebryakova		
	Tomlinson-2 (вариант а)		
	Tomlinson-2 (вариант б)		
	Smirnova		
	Kumazawa		
	Chamberlain		
	McClure		
Модель немодулярная	Corner		
			
	Holtum		

Таблица 2 (окончание)

Группа АМ	Название АМ	Схема ветвления	Архитектурная модель
	Holtum		
	Irmisch		

орхидных (*Spiranthes sinensis* (Pers.) Ames, *Pogonia japonica* Reichb.f), а также многих родов из подсемейства *Neottioideae* Lindl.;

2. Архитектурная модель Tomlinson-2 (вариант а). Частично соответствует архитектурной модели Tomlinson-2 с боковыми соцветиями и моноциклическими побегами. В генеративную фазу вступают побеги не первого, а последующих, значительно более поздних порядков. Модель представлена биоморфами симподиально нарастающих орхидных с метаморфизированными стеблевыми или корневищными участками моноциклических побегов и стеблевыми или корневищными соцветиями (*Bulbophyllum* Thou., *Calanthe* Ker-Gawl., *Cymbidium* Sw., *Thecostele* Reichb.f., *Acriopsis* Reinw., некоторые виды *Dendrobium* Sw. и др.).

3. Архитектурная модель Tomlinson-2 (вариант б). Частично соответствует архитектурной модели Tomlinson-2 с боковыми соцветиями и полициклическими побегами. В генеративную фазу вступают побеги не первого, а последующих, значительно более поздних порядков. Модель представлена биоморфами симподиально нарастающих корневищных орхидных с многометамерными полициклическими побегами и боковыми стеблевыми (*Lockhartia* Hook.) или корневищными (*Grammatophyllum* Bl.) соцветиями.

4. Архитектурная модель Serebryakova. Этот вариант развития мы назвали в честь Т.И. Серебряковой, которая отобразила его в работе “Об основных “архитектурных моделях” травянистых многолетников и модусах их преобразования” как “вторую модель побегообразования” [6]. Вариант частично соответствует модели Tomlinson-1 с терминальными соцветиями и моноциклическими побегами. В генеративную фазу вступают побеги не первого, а последующих, значительно более поздних порядков. Соответствует конструкции симподиально нарастающих корневищных орхидных с терминальными соцветиями и представлена множеством биоморф с метаморфизированными стеблевыми или корневищными участками побегов и с терминальными соцветиями разных типов развития (синантным, гистерантным и т.д.).

5. Архитектурная модель Smirnova. Этот вариант развития мы назвали в честь Е.С. Смирновой, которая впервые обратила внимание на появление в условиях интродукции недоразвитых терминальных побегов у орхидных [4]. Характеризуется чередованием детерминированных и недетерминированных моноциклических побегов в симподиуме: у генеративного растения чередуются стерильные побеги и побеги с терминальными соцветиями и коловантным типом развития [13]. В генеративную фазу вступают побеги не первого, а последующих, значительно более поздних порядков (*Collabium* Bl., *Mischobulbum* Schltr., *Nephelaphyllum* Bl., *Thelasis* Schltr., *Eria* Lindl. и др.).

6. Архитектурная модель Kumazawa. Вариант назван в честь М. Кумазава, описавшего строение и развитие стебле-корневых тубероидов двух видов наземных орхидных [18]. Частично соответствует модели Tomlinson-1 с терминальными соцветиями и моноциклическими побегами. Характеризуется симподиальным нарастанием и бескорневищными биоморфами с парными стебле-корневыми тубероидами (*Amitostigma* Schltr., *Brachycorythis* Lindl., *Corybas* Salisb., *Habenaria* Willd., *Peristylis* Bl., *Platanthera* Rich. и др.). В генеративную фазу вступают побеги не первого, а последующих, значительно более поздних порядков.

7. Архитектурная модель Chamberlain. Характеристика этой модели нуждается в некотором уточнении. Различая понятия “нарастание” и “ветвление” и определяя понятие “ветвление” как число и место развития побегов регулярно возобновления, мы склонны считать, что эта модель характеризуется адвентивно-стеблевым ветвлением. Таким образом, АМ Chamberlain представляет собой модель растения поликарпического с адвентивным заложением почки регулярно возобновления в верхней части псевдобульбы и ортотропным направлением роста с образованием одинаковых моноциклических побегов замещения. Отличается от АМ Tomlinson-1 адвентивным заложением основной почки возобновления. Соответствует конструкции прерывистокорневищных симподиально нарастающих орхидных с облиственными (*Otochilus* Lindl., некоторые виды *Pholidota* Lindl. ex Hook., *Eria pusilla* (Griff.) Lindl.) или безлиственными псевдобульбами (*Porpax* Lindl.).

8. Архитектурная модель McClure. Характеризуется симподиальным нарастанием, аксиллярно-стеблевым ветвлением и образованием вдоль скелетной оси моно- или поликарпических побегов с корневищной и стеблевой частями. Эта модель развития близка к АМ Tomlinson-2 (вариант б), от которой отличается развитием на стеблевой части многочленного материнского побега боковых облиственных побегов (подтриба *Podochilinae* Benth. et Hook. f.).

ГРУППА НЕМОДУЛЯРНЫХ АРХИТЕКТУРНЫХ МОДЕЛЕЙ ОРХИДНЫХ

9. Архитектурная модель Cogneg. Характеризуется моноподиальным нарастанием и недетерминированным ростом главного (или единственного) побега и боковых побегов ветвления, а также поликарпическими пазушными соцветиями. Соответствует конструкции моноподиальных орхидных с воздушными побегами и боковыми соцветиями (триба *Vandaeae* Lindl.).

10. Архитектурная модель Holtum. Характеризуется моноподиальным нарастанием, детерминированным ростом и терминальным соцветием. Эта АМ соответствует конструкции неветвящихся монокарпиков, а ее биоморфы представлены клубневыми орхидными с единичным клубнем (*Aporostylis* Rupp. & Hatch, *Hemipilia* Lindl., *Herminium* L. и др.), облигатно-корнеопрысковыми видами орхидных (*Lislera* R.Br. и др.), а также микоризомами сапрофитных орхидных (*Aphyllorchis* Bl., *Burnettia* Lindl., *Gastrodia* R.Br., *Leporella* A.S. George, *Lyperanthus* R.Br., *Neottia* Guett. и др.).

11. Архитектурная модель Irmisch. Эта архитектурная модель названа нами в честь немецкого морфолога Т. Ирмиша, опубликовавшего в 1853 г. подробные рисунки с описанием необычных “коралловидных” корневищ микотрофных орхидных [19]. Мы склонны считать, что побегообразование некоторых ахлорофилльных симбиотрофных орхидных характеризуется дихотомическим или дихоподиальным нарастанием с формированием терминальных соцветий (например, *Corallorhiza trifida* Chatel., *Epipogium* Gmel. ex Borkh.). От наиболее

близкой к ней AM Schoute отличается отсутствием листьев срединной формации и терминальными (а не боковыми) соцветиями.

Воспользовавшись описанными выше моделями развития, можно в зависимости от направлений биоморфологических исследований особо подчеркнуть те признаки, на которые обращается наибольшее внимание, и развить их при описании биоморф. Почти каждая AM характеризуется несколькими биоморфами с метаморфизированными побеговыми структурами, причем видоизмененными могут быть как побеги и листья, так и корни, и стебле-корневые структуры. Так, AM Serebryakova характеризуется корневищными биоморфами с метаморфизированными корневищными и/или стеблевыми участками, AM Kumazawa присуща вариабильность формы стебле-корневого тубероида, а AM Corner и AM Holtum представлены биоморфами со спящими или пробуждающимися пазушными почками. В данном исследовании основными критериями для выделения биоморф мы выбрали такие признаки, как

структура побеговой системы, т.е. наличие или отсутствие ризома, состоящего из соединенных в непрерывное корневище корневищных участков побегов (растение ризомное или безризомное);

наличие у единичного побега корневищного участка (растение корневищное или бескорневищное), причем бескорневищными мы считаем также биоморфы, побеги которых соединены между собой единственным метамером, например у родов с AM Kumazawa;

модификация побега (гомометамерный или гетерометарный);

отношение к субстрату (для биоморф геофитных видов);

особенности регулярного возобновления и вегетативного размножения.

В табл. 3 приведены схематические изображения биоморф орхидных с разными архитектурными моделями, классификация таксонов дана по системе Р. Дресслера [20].

Добавив любые дополнительные характеристики (например, описав состав листовых серии побега или форму стебле-корневых тубероидов), можно сделать описание биоморфы еще более подробным.

В качестве примера взаимосвязи между биоморфами орхидных и их экологической приуроченностью мы воспользовались общепринятым принципом выделения жизненных форм по К. Раункиеру [21]. Обратив особое внимание на универсальные биоморфогенетические модели, развивающие как наземные, так и эпифитные биоморфы, мы отметили, что специализация ахлорофилльных микотрофных орхидных, ведущих подземный образ жизни, связана с длительным верхушечным нарастанием побеговой системы и редукцией листьев срединной формации. Специализация эпифитных моноподиально нарастающих видов также связана с редукцией листового аппарата и передачей фотосинтетических функций корням (табл. 4).

В табл. 4 отражена корреляция архитектурных моделей орхидных с особенностями приспособления растений к условиям среды и способом защиты основных почек возобновления от неблагоприятных факторов. Следует особо отметить, что в отношении семейства орхидных, большая часть которого представлена эпифитными видами, система Раункиера перестает казаться универсальной, разделяющей жизненные формы растений на деревья, кустарники, травы и т.д. По системе Раункиера эпифитные травы относятся к фанерофитам и хамефитам, поднимая свои почки возобновления над землей с помощью посредника – дерева-хозяина.

Воспользовавшись разработанной биоморфологической методикой, мы применили ее к описанию побеговых систем интродуцированных орхидных,

Таблица 3

Основные биоморфы орхидных и характеристика их побеговой системы

Архитектурная модель	Схематическое изображение биоморфы	Характеристика биоморфы	Таксон орхидных
Tomlinson-1		Бескорневищное (безризомное) наземное растение с единственной почкой вегетативного возобновления	Роды из подсемейства <i>Orchidoideae</i> (<i>Spiranthes sinensis</i> , <i>Listera cordata</i>)
		Корневищное (ризомное) наземное или бирофильное растение	Роды из подсемейства <i>Neottioideae</i>
Serebryakova		Корневищное (ризомное) растение с однометамерными псевдобульбами	Роды из подсемейства <i>Epidendroideae</i> (<i>Cattleya</i> , <i>Laelia</i> , <i>Coelogyne</i>)
		Корневищное (ризомное) растение с многометамерными псевдобульбами	Роды из подсемейств <i>Apostasioideae</i> , <i>Cypripedioideae</i> , <i>Epidendroideae</i>
		Корневищное (безризомное) растение с утолщенными корневищными участками (клубнелуковицами)	Роды из подсемейства <i>Epidendroideae</i>
Tomlinson-2 (вариант а)		Корневищное (ризомное) растение с однометамерными псевдобульбами	Виды рода <i>Bulbophyllum</i>
		Корневищное (ризомное) растение с многометамерными псевдобульбами	<i>Cymbidium</i> , <i>Eulophiella</i> , <i>Calanthe</i>
		Корневищное (безризомное) растение с утолщенными корневищными участками (клубнелуковицами)	<i>Oreorchis patens</i>
Smirnova		Корневищное (безризомное) растение с двучленным модулем	<i>Mishobulbum cordifolium</i> , <i>Nephelaphyllum pulchra</i> , <i>Collabium assamicum</i>
		Корневищное (ризомное) растение с двучленным модулем	<i>Epidendrum stamfordianum</i> , <i>Eria spirodela</i> , <i>Tainia hookeriana</i> , <i>Thelasis pygmaea</i>

Таблица 3 (продолжение)

Архитектурная модель	Схематическое изображение биоморфы	Характеристика биоморфы	Таксон орхидных
Chamberlain		Прерывисто-корневищное (безризмное) растение с одноклеточными псевдобульбами и адвентивным ветвлением	<i>Otochilus porrectus</i> , <i>Pholidota articulata</i> , <i>Eria pusilla</i>
Kumazawa		Бескорневищное (безризмное) наземное растение с парными стеблекорневыми тубероидами и единственной почкой вегетативного возобновления	Роды из подсемейства <i>Orchidoideae</i>
		Бескорневищное (безризмное) наземное растение с парными стеблекорневыми тубероидами и адвентивным вегетативным размножением	Роды из подсемейства <i>Orchidoideae</i>
McClure		Корневищное (ризмное) растение с многоклеточными ветвящимися воздушными стеблями	<i>Appendicula buxifolia</i> Bl., <i>Pseuderia frutex</i> Scltr.
Corner		Бескорневищное гомометамерное растение с надземным стеблем и постоянным нарастанием	Роды из трибы <i>Vandeeae</i> Виды из рода <i>Vanilla</i>
		Бескорневищное гомометамерное растение с подземным или бриофильным стеблем и постоянным нарастанием	Роды из трибы <i>Vanilleae</i> (<i>Cyrtosia</i> , <i>Galeola</i> , <i>Eryrorchis</i>), <i>Gastrodieae</i>
Holtum		Клубневое (бескорневищное, безризмное) наземное растение с единственным клубнем и без почек регулярного возобновления	Роды из подсемейства <i>Orchidoideae</i> (<i>Adenochilus</i> , <i>Burnettia</i> , <i>Disperis</i>)
		Клубневое (бескорневищное, безризмное) наземное растение с единственным клубнем и адвентивным вегетативным размножением	Роды из подсемейства <i>Orchidoideae</i> (<i>Aporostylis</i> , <i>Dracaena</i> , <i>Gennaria</i> , <i>Waireia</i>)

Таблица 3 (окончание)



Архитектурная модель	Схематическое изображение биоморфы	Характеристика биоморфы	Таксон орхидных
Holtum		Микоризомное (бескорневищное, безризомное) сапротитное наземное растение с единичным клубнем и без почек регулярного возобновления	Роды из подсемейства <i>Orchidoideae</i> (<i>Burnettia</i> , <i>Caladenia</i>)
		Микоризомное (бескорневищное, безризомное) сапротитное наземное растение с единичным клубнем и адвентивным вегетативным размножением	Роды из подсемейства <i>Orchidoideae</i> (<i>Rhizanthella</i>)

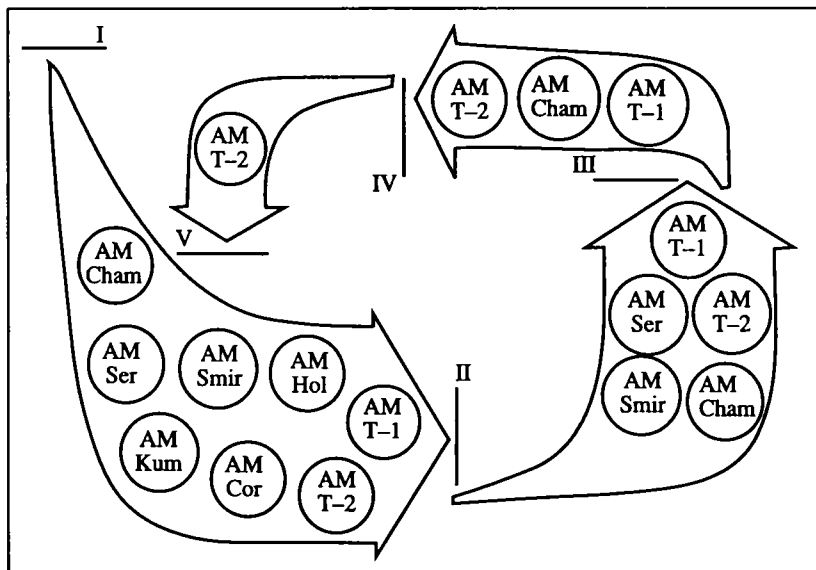
Таблица 4

Экологические группы биоморф орхидных с разными архитектурными моделями

Экологическая группа	Архитектурная модель							
	Holtum	Kumazawa	Tomlinson-1	Tomlinson-2	Serebryakova	Smirnova	Chamberlain	Corner
Фанерофиты и хамефиты (эпифиты)								
Гемикриптофиты								
C-3 геофиты								
Геофиты – ахлорофилльные микотрофы								

чтобы выявить пределы адаптационной изменчивости растений в условиях культуры [13].

Здесь следует подчеркнуть, что при интродукции представителей семейства *Orchidaceae* в условия закрытого грунта, растения не просто проходят процесс акклиматизации к оранжерейным условиям, они адаптируются еще к нескольким искусственно созданным системам, в которых происходит полное изменение всех климатических и биотических условий. Точки глобальной смены этапов культивирования орхидных при интродукции мы назвали стрессовыми барьерами [22], преодолеть которые пока могут далеко не все представители семей-



Стрессовые барьеры при интродукции тропических орхидных в оранжерею (в умеренной зоне)

I – стрессовый барьер (естественное местообитание – закрытый грунт), II – стрессовый барьер (закрытый грунт – камера хранения семян), III – стрессовый барьер (камера хранения семян – культивационный сосуд); IV – стрессовый барьер (культивационный сосуд – закрытый грунт), V – стрессовый барьер (закрытый грунт – естественное местообитание)

ства. При сохранении редких видов орхидных *ex situ* можно выделить от одного до пяти стрессовых барьеров, которые разделяют жизненный цикл интродуцентов на отдельные морфофизиологические и возрастные периоды, в которых происходит последовательная смена условий произрастания (открытый грунт, закрытый грунт, климокамера и т.д.; см. рисунок).

Каждый стрессовый барьер “отфильтровывает” часть биоморф орхидных, не способных адаптироваться к предлагаемым искусственным условиям. Так, например, большинство ахлорофильных сапрофитных видов из подсемейства *Orchidoideae* не способно пройти первый стрессовый барьер ввиду отсутствия естественных грибов-симбионтов в искусственных популяциях закрытого грунта. Длительность существования этих видов в условиях интродукции ограничивается, как правило, одним–двумя годами. В то же время имеются орхидные (в основном, вторично надземные виды из подсемейства *Epidendroideae*), которые благодаря отсутствию зависимости от опылителя (автоопылению) и симбиозу с населяющими оранжерею грибами и бактериями проходят полный цикл развития, завершающийся самосевом и появлением проростков (табл. 5).

Отметим также, что в условиях оранжереи стрессовый фактор (стрессор) может влиять на растение двояко и адаптация биоморфы может состоять: 1) в утрате способности к вегетативному размножению; 2) в увеличении коэффициента вегетативного размножения за счет пробуждения спящих почек вегетативного или генеративного побега (табл. 6).

Второй стрессовый барьер преодолевают виды, способные перейти к репродуктивному состоянию в условиях интродукции и завязать семена. Отсутствие плодоношения связано с факторами, лимитирующими цветение (климати-

Таблица 5

Первый стрессовый барьер при интродукции орхидных
(естественная среда обитания – оранжерея)

Адаптивная норма	Стрессор	Адаптационный синдром	Схематическое изображение архитектурной модели (АМ)
Рост в естественной среде обитания	Полная смена всех экологобиологических факторов	Частичная элиминация видов с различными АМ	
Присутствие естественных симбионтов	Отсутствие естественных симбионтов	Элиминация АМ частично фотосинтезирующих симбиотрофных видов	
Сбалансированные экологические условия	Несбалансированные экологические условия	Частичная элиминация видов с различными АМ	
Индукция цветения	Отсутствие индукции цветения	Отсутствие генеративной фазы	
Перекрестное опыление	Отсутствие опылителя	Автоопыление	
Регулярное цветение	Непредрасположенность к самоопылению	Отсутствие семенного размножения	
Симбиотическое прорастание семян	Отсутствие симбионта	Элиминация семян	
Самосев	Присутствие симбионта	Прорастание семян и появление проростков	

Таблица 6

Пример адаптационного синдрома, связанного с утратой или приобретением растениями орхидных способности к вегетативному размножению

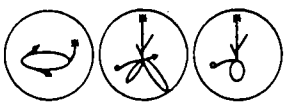
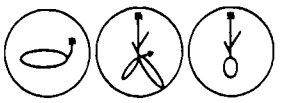




Адаптивная норма	Стрессор	Адаптационный синдром
	Отсутствие гриба-микоризообразователя и несоответствие температурного режима	
	Несоответствие температурного режима	
	Несоответствие светового режима	

Таблица 7




Второй стрессовый барьер при интродукции орхидных (оранжерея – банк семян)

Адаптивная норма	Стрессор	Адаптационный синдром
Семена хранятся при температуре 10–25° и влажности 60%	Хранение зрелых сухих семян при отрицательной температуре (–20°).	Период сохранения всхожести увеличивается
Хранение незрелых семян (влажность более 15%)	Высушивание перед длительным хранением	Элиминация семян
Криосохранение зрелых сухих семян (влажность менее 15%)	Прямое погружение в жидкий азот (температура –196°)	Длительный анабиоз семян
Криосохранение незрелых семян (влажность более 15%)	Прямое погружение в жидкий азот	Элиминация семян
Криосохранение зрелых семян (влажность более 15%)	Подбор криопротекторов	Длительный анабиоз семян
Семена находятся в длительном анабиозе (температура –196°).	Оттаивание при температуре 40°	Размороженные семена сохраняют всхожесть
Проращивание размороженных семян в асимбиотической культуре	Семена высеваются по соответствующей методике	Прорастание семян и образование проростков с определенной АМ
Проращивание размороженных семян в асимбиотической культуре	Неправильный подбор питательных сред	Морфологические характеристики могут изменяться даже на уровне архитектурной модели
Проращивание размороженных семян	Условия проращивания не соблюдены	Элиминация семян или проростков

Таблица 8

*Третий стрессовый барьер при интродукции орхидных
(банк семян – культивационный сосуд)*

Адаптивная норма	Стрессор	Адаптационный синдром
Семенная кожура содержит ингибиторы	Удаление ингибиторов химическими воздействиями	Частичное снятие ингибирования
Семена прорастают симбиотически	Проращивание на стерильных искусственных питательных средах	Прорастание в отсутствие симбионта
Семена долго не выходят из состояния анабиоза	Моделирование естественных стрессовых воздействий	Прорастание возможно
Образование протокорма с определенной АМ	Несбалансированные эдафические условия	Образование гетероморфных протокормов
Образование проростка с определенной АМ	Несбалансированные климатические и эдафические условия	Образование проростков с нехарактерной для вида АМ

ческими, эдафическими) и опыление (генетическим полиморфизмом по степени перекрестноопыляемости и отсутствием естественных опылителей).

С помощью искусственного опыления второй стрессовый барьер могут преодолеть все автоопыляемые, автогамные и гейтоногамные виды, а также ксеногамные виды, представленные несколькими особями различного происхождения и способные завязать полноценные семена при искусственном опылении. Виды, по разным причинам (генетическим и др.) не способные к репродукции в условиях закрытого грунта, не могут преодолеть второй стрессовый барьер.

Будет ли какое-либо воздействие во время хранения семян восприниматься как стресс, зависит не только от генетической программы, но и от физиологического состояния семени. Однако ясно, что все экстремальные воздействия на семена (минимальные и максимальные показатели экологических факторов – воды, атмосферных газов, температуры, света, ионизирующей радиации, химическое окружение и физические препятствия) способны вызвать биологический стресс. В особенности это относится к таким экстремальным воздействиям, как криоконсервация при температуре жидкого азота (-196°) (табл. 7). Проявления адаптационного синдрома, сопровождающегося глубокими морфологическими аномалиями, можно наблюдать только после преодоления семенем третьего стрессового барьера – прорастания в асептических условиях на искусственных питательных средах.

Третий стрессовый барьер представляет собой совокупность таких глубоких стрессовых воздействий, как химическая стерилизация и стимуляция прорастания, проращивание на искусственных стерильных средах, где из процесса полностью исключаются эндогенные факторы (симбиоз с эндомикоризными грибами и бактериями), сезонные климатические колебания. Несбалансированность условий при прохождении третьего стрессового барьера приводит к аномалиям в раз-

Таблица 9

Четвертый стрессовый барьер при интродукции орхидных
(климокамера–оранжерея)

Адаптивная норма	Стрессовый фактор	Адаптационный синдром
Развитие в режиме климокамеры на питательных средах	Резкая смена климатических и эдафических условий при переводе из климокамеры в оранжерею	Частичная адаптация
Ювенильные растения недостаточно развиты	Переход от гетеротрофизма к автотрофизму	Элиминация ювенильных растений
АМ ювенильного растения не соответствует АМ вида	Перевод в оранжерейные условия	Элиминация ювенильных растений с несоответствующими АМ
		
АМ ювенильного растения соответствует АМ вида	Перевод в оранжерейные условия	Адаптация и дальнейшее развитие
		
Развитие в стерильных условиях	Становление консортивных взаимоотношений	Частичная адаптация

витии вегетативной сферы, которые проявляются иногда даже на уровне архитектурной модели вида (табл. 8). Например, эпифитная орхидея *Dendrobium unicum*, обычно растущая по АМ Tomlinson-2, при проращивании из семян в асептических условиях может наряду с ювенильными побегами с АМ Tomlinson-2 развивать ювенильные побеги с АМ Corner [12, 23]. А проростки наземной орхидеи *Calanthe vestita* могут развиваться в культуре *in vitro* сразу по трем архитектурным моделям: АМ Tomlinson-1, АМ Tomlinson-2 и АМ Chamberlain (табл. 8).

Прохождение четвертого стрессового барьера связано с высадкой сеянцев в оранжерейные условия, где изменится тип их метаболизма (частичное гетеротрофное питание меняется на автотрофное), стабилизируются ритмы побегообразования, возобновляются консортивные связи с грибными и бактериальными симбионтами (аллелопаразитами) и т.д. Этот стрессовый барьер способны пройти только сеянцы с детерминированными архитектурными моделями (табл. 9).

Таким образом, на протяжении всего процесса интродукции орхидные способны к фенотипической трансформации, которая выражается в глубоких преобразованиях вегетативной сферы – утрате способности к вегетативному размножению, спонтанному развитию спящих почек, а иногда даже аномальному развитию на уровне архитектурной модели.

При семенном размножении (особенно при дисбалансе ростовых веществ в синтетическом субстрате) некоторые виды тропических орхидных могут развивать побеговые системы, соответствующие не одной, а сразу нескольким архитектурным моделям. Но такие аномальные биоморфы, как правило, не способны преодолеть четвертый стрессовый барьер, т.е. перейти от гетеротрофного питания в асимбиотической культуре на агаризованных средах к автотрофному питанию в оранжерейной культуре на нестерильных субстратах, и погибают.

1. The Illustrated Encyclopedia of Orchids. Portland / Ed. A. Pridgeon. Oregon: Tumber Press, 1998. 304 p.
2. Коломейцева Г.Л. Архитектурные модели орхидных // Биол. вестн. 2003. Т. 7. N 1–2. С. 7–11.
3. Нухимовский Е.Л. Основы биоморфологии семенных растений: Т. I. Теория организации биоморф. Москва: Недра, 1997, Т. 1. 630 с.
4. Смирнова Е.С. Морфология побеговых систем орхидных. М.: Наука, 1990. 208 с.
5. Нухимовский Е.Л. Основы биоморфологии семенных растений: Т. II. Габитус и формы роста в организации биоморф. Москва: Оверлей, 2002. Т. 2. 859 с.
6. Серебрякова Т.И. Об основных “архитектурных моделях” травянистых многолетников и модусах их преобразования // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1977. Т. 82, вып. 5. С. 112–128.
7. Серебрякова Т.И., Петухова Л.В. “Архитектурная модель” и жизненные формы некоторых травянистых розовцветных // Там же. 1978. Т. 83, вып. 6. С. 90–99.
8. Борисова И.В. О понятиях “биоморфа”, “экобиоморфа” и “архитектурная модель” // Ботан. журн. 1991. Т. 76, № 10. С. 1360–1367.
9. Татаренко И.В. Орхидные России: Жизненные формы, биология, вопросы охраны. М.: Аргус, 1996. 208 с.
10. Гатцук Л.Е. Геммаксиллярные растения и система соподчиненных единиц их побегового тела // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1974. Т. 79, вып. 1. С. 100–113.
11. Halle F., Oldeman R.A.A., Tomlinson P.B. Tropical trees and forests: An architectural analysis. В.: Springer, 1978. 441 p.
12. Залукаева Г.Л. Особенности онтогенеза тропических и субтропических орхидей в оранжевой культуре: Дис. ... канд. биол. наук. М., 1990. 245 с.
13. Коломейцева Г.Л. Морфологические типы орхидных // Бюл. Гл. ботан. сада. 2003. Вып. 185. С. 112–137.
14. Серебряков И.Г., Серебрякова Т.И. О двух типах формирования корневищ у травянистых многолетников // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1965. Т. 70, вып. 2. С. 67–81.
15. Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соломещ А.И. Современная наука о растительности. М.: Логос, 2002. 264 с.
16. Жмылев П.Ю., Алексеев Ю.Е., Карпухина Е.А., Баландин С.А. Биоморфология растений: Иллюстрированный словарь. М.: Гриф, 2002. 240 с.
17. Коломейцева Г.Л. Структурные единицы роста орхидных // XI Междунар. совещ. по филогении растений. М.: Изд-во МГУ, 2003. С. 50–52.
18. Kumazawa M. The sinker of *Platanthera* and *Perularia*, it's morphology and development // Phytomorphology. 1958. Vol. 8, N 1/2. P. 137–145.
19. Irmisch T. Beitrage zur Biologie und Morphologie der Orchideen. Leipzig: Fbel, 1853. 82 S., 6 Taf. (Opusc. Biol.; Vol. 3, N 20).
20. Dressler R.L. The Orchids – natural history and classification. Cambridge (Mass.): Harvard Univ. press, 1981. 332 p.
21. Raunkiaer C. The life form of plants and statistical plant geography. Oxford: Clarendon, 1934. 632 p.
22. Коломейцева Г.Л. Стрессовые барьеры при интродукции тропических орхидных // Материалы III Междунар. науч. конф. “Биологическое разнообразие: Интродукция растений”. СПб., 2003. С. 132–133.
23. Коломейцева Г.Л., Черевченко Т.М., Лаврентьева А.Н. Особенности онтогенеза *Dendrobium unicum* Seid. (Orchidaceae Juss.) в культуре in vitro и в оранжевой культуре // Интродукция рослин. Київ: Академперіодика, 2002. N 2. С. 62–68.

SUMMARY

Kolomeitseva G.L. Biomorphs of orchids and the development models

A correspondence between shoot systems in the family *Orchidaceae* and the architectural models (AMs), designed by F. Alle, R. Olderman and P. Tomlinson (1978) has been studied. Eleven AMs have been discerned: 8 modular ones (AM Tomlinson – 1, AM Serebryakova, AM Tomlinson – 2 (variants a and b), AM Chamberline, AM MacClure, AM Smirnova, AM Kumazawa) and 3 nonmodular ones (AN Corner, AM Holtum, AM Irmisch). The AM Smirnova has been described for the first time. The main biomorphs in each model and the characteristic of biomorph shoot systems are presented. The biomorph transformation under introduction, when passing through four stress barriers, is given as an example.

УДК 581.47 + 581.7 : 582.677.1

СРАВНИТЕЛЬНАЯ КАРПОЛОГИЯ РОДА *LIRIODENDRON* L. (*MAGNOLIACEAE* s. str.) В СВЯЗИ С ЕГО ПОЛОЖЕНИЕМ В ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ

М.С. Романов

В настоящее время род *Liriodendron* L. включает в себя два вида – *Liriodendron chinense* (Hemsley) Sarg., распространенный в юго-восточных провинциях Китая и прилегающем Северном Вьетнаме, и *Liriodendron tulipifera* L. из восточной части Северной Америки. Такие признаки рода *Liriodendron*, как крупные терминальные цветки, многочисленные удлинённые уплощённые тычинки с сильно вытянутыми пыльниками, приросшими к тычиночной нити на большей ее протяженности, многочисленные карпели, образующие шишковидный гинецей, и отсутствие выраженного стилодия, позволили А. Л. де Жюссieu [1] отнести этот род к семейству *Magnoliaceae* (= "*Ordo Magnoliaceae*"), А.П. Де Кандолле [2] поместил род *Liriodendron* в трибу *Magnoliaceae* DC. семейства *Magnoliaceae* наряду с родами *Michelia* L., *Magnolia* L. и *Talauma* Juss., относящимися в настоящее время к семейству *Magnoliaceae* s. str. Е. Спач [3], разработавший подробную систему семейства *Magnoliaceae* s. l., поместил *Liriodendron* в "Section" *Liriodendrineae* Spach, которая наряду с "Section" *Magnolineae* Spach вошла в состав трибы *Magnolineae*. Таким образом, Спач противопоставил род *Liriodendron* всем остальным родам трибы, соответствующей в современной трактовке всему семейству *Magnoliaceae* s. str., при этом он указывал на такие своеобразные признаки рода, как лопастные раздвоенные на верхушке листья, экстрорзные пыльники, наличие плода, состоящего из отдельных плодиков – невскрывающихся и снабженных удлинённым крылом крылаток, отделяющихся от оси при созревании, инариллятные семена (т.е. без саркотесты), прирастающие к эндокарпию.

Г. Бентхам и J.D. Хукер [4], как и предшествующие исследователи, рассматривали *Liriodendron* в составе трибы *Magnolieae* семейства *Magnoliaceae* s. l. и противопоставляли его родам *Talauma*, *Magnolia*, *Manglietia* и *Michelia*, при этом авторы не сочли нужным придать ему особый систематический статус (как это было сделано Спач [3]). В дальнейшем Н. Баиллон [5] признавал в составе все той же трибы

Magnolieae всего два рода – *Magnolia* и *Liriodendron*. Подобная трактовка является следствием того, что Baillon считал различия между родами трибы *Magnolieae* настолько незначительными (исключая *Liriodendron*), что предпочитал объединять их в составе рода *Magnolia* s. l.. Таким образом, система Baillon может рассматриваться как аналогия системы Spach, поскольку *Liriodendron* отделен в таксономическом отношении от остальных представителей трибы (отличия же заключаются лишь в ранге таксона – род и триба соответственно). В системе A. Engler и K. Prantl [6] род *Liriodendron* помещен в трибу *Magnolieae* вместе с *Magnoliae*, *Talauma* и *Michelia* без придания ему особого таксономического ранга.

В XX в. в составе семейства *Magnoliaceae* остались только представители трибы *Magnolieaceae*, в результате чего общепринятой стала трактовка магнолиевых в узком смысле – *Magnoliaceae* s. str. Первая детальная система семейства *Magnoliaceae* s. str. была разработана только в 1984 г. китайским исследователем Law Yuh-wu [7]. Основываясь на данных внешней морфологии растений, анатомии древесины и палинологии Law делит семейство на два подсемейства – *Magnolioideae* (с 14 родами) и *Liriodendroideae* (Bark.) Law с единственным родом *Liriodendron*. Впоследствии Law [8] внес некоторые изменения в систему семейства, при этом *Liriodendron* сохранил изолированное положение в монотипном подсемействе *Liriodendroideae*. В системе семейства *Magnoliaceae*, опубликованной H.P. Nooteboom в 2000 г. [9], род *Liriodendron* рассматривается в подсемействе *Liriodendroideae*, при этом все роды типового подсемейства, за исключением *Pachylarnax* Dandy, сведены в состав *Magnolia* s. latissimo, что фактически представляет собой несколько видоизмененную концепцию Baillon [5].

В 1975 г. F.A. Barkley выделил род *Liriodendron* в самостоятельное семейство *Liriodendraceae* Bark. [10]. Предварительное изучение карпологических признаков *Liriodendron tulipifera* [11] позволило нам подтвердить необходимость признания самостоятельности семейства *Liriodendraceae*. В процессе дальнейших исследований плодов обоих видов *Liriodendron* нами были выявлены карпологические признаки, которые могут быть использованы для прояснения систематического положения и филогенетических связей тюльпанного дерева. Результаты этих исследований были сопоставлены с данными, полученными при изучении более 80 представителей семейств *Magnoliaceae*, *Illiciaceae*, *Schisandraceae*, *Winteraceae* и *Degeneriaceae*, и представлены в настоящей работе.

Сухие плоды *Liriodendron chinense* (Hemsley) Sarg. и *Liriodendron tulipifera* L. для исследований были получены из Батумского ботанического сада (Батуми, Грузия), Сухумского ботанического сада (Сухуми, Абхазия), дендропарка “Южные культуры” (Сочи, Россия), дендрария НИИгорлесэкол (Сочи, Россия), а также из карпологической коллекции Ботанического музея Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН (Санкт Петербург, Россия). Плоды изучали на разных стадиях развития – от только что опыленных карпелей до зрелых плодиков. Перед проведением анатомических исследований сухие плодики были выдержаны в смеси Страсбургера (спирт : глицерин : вода = 1 : 1 : 1), а затем заплавлены в парафин без проводки. С помощью салазочного микротомы были получены поперечные срезы толщиной 20–40 мкм. Для уточнения деталей анатомического строения и степени одревеснения клеточной стенки в различных топографических зонах проводили реакцию на одревеснение с флороглюцином и соляной кислотой. Готовые срезы заключали в глицерин. Все исследования проводили по стандартной методике, описанной М.Н. Прозиной [12]. Резка материала проводилась в поперечном и радиальном направлениях по отношению к продольной оси плодика, рисунки и схемы изготавливались с поперечных срезов, наиболее информативных при изучении анатомии перикарпия [13].

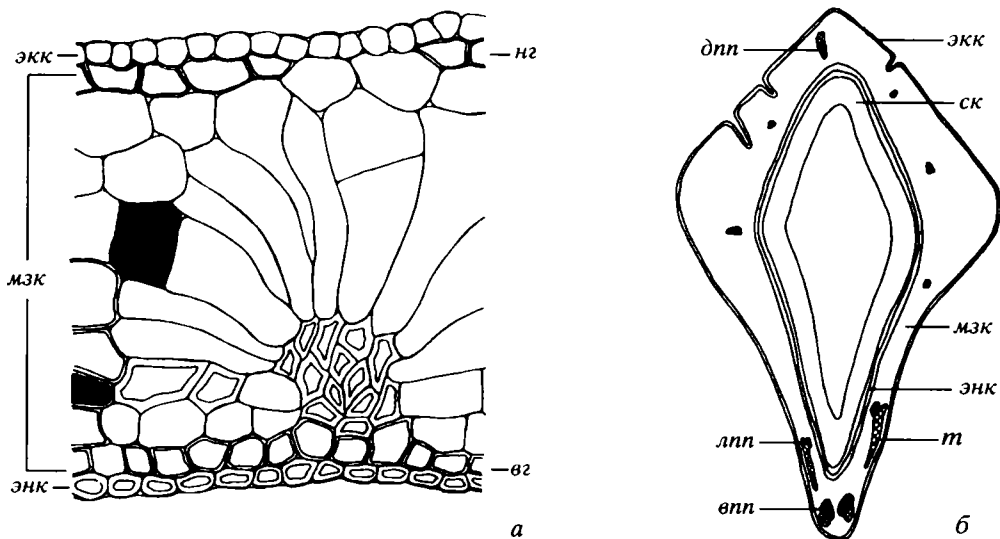


Рис. 1. Анатомическое строение перикарпия (а, масштаб 110 : 1) и поперечный срез плодика *Liriodendron chinense* (б, масштаб 13 : 1)

экс – экзокарпий, мэс – мезокарпий, энк – эндокарпий, нг – наружная гиподерма, вг – внутренняя гиподерма, ск – семенная кожура, дпп – дорзальный проводящий пучок, лпп – латеральный проводящий пучок, впп – вентральный проводящий пучок, т – места расположения склеренхимных тяжей, сопровождающих некоторые пучки

Liriodendron chinense (Hemsley) Sarg.

Морфология плода. Плод – крылатый многоорешек, состоящий из 70–100 плодиков, спирально располагающихся на удлинённой конусовидной оси. Плод имеет правильную очень узкояйцевидную форму, 4,5–9 см длиной и около 2 см диаметром. Каждый плодик – крылатый орешек, состоит из тела и крыла. Крыло имеет вытянуто-треугольную форму с закругленными краями и заужено-оттянутой верхушкой, с остроконечием. Крыло 2,2–3,5 см длиной и 0,5–0,8 см шириной, имеет бумажисто-кожистую текстуру, тонкое, гибкое, с 4–6 основными продольными жилками, соединенными относительно многочисленными дуговидно-восходящими второстепенными жилками. Тело плодика имеет эллипсоидально-октаэдрическую форму, 0,9–1,1 см длиной и 0,3–0,55 см в диаметре. Орешек имеет узколинзовидное основание около 0,55–0,65 см длиной и 0,1 см в поперечнике. В плодике развивается 1–2 семени. При созревании орешки отделяются от оси плода и разносятся ветром на относительно небольшие расстояния. Часть плодиков может сохраняться прикрепленными к оси в течение зимнего периода.

Анатомическое строение перикарпия (рис. 1, а). Перикарпий дифференцирован на три гистогенетические зоны: экзокарпий, мезокарпий и эндокарпий. Общее число слоев клеток перикарпия 8–20. **Экзокарпий** представлен однослойной эпидермой, сложенной неравными сферо-эллипсоидальными клетками с незначительно утолщенной и одревесневшей стенкой. Кутикула на поверхности перикарпия очень тонкая, неравномерная прерывистая. **Мезокарпий** состоит из 6–18 слоев клеток и условно подразделяется на три части. Наружная часть – прерывистая однослойная гиподерма, образованная незначительно тангентально удлинёнными клетками со слабо утолщенными и одревесневшими стенками, пронизанными первыми канальцами. Средняя часть мезокарпия

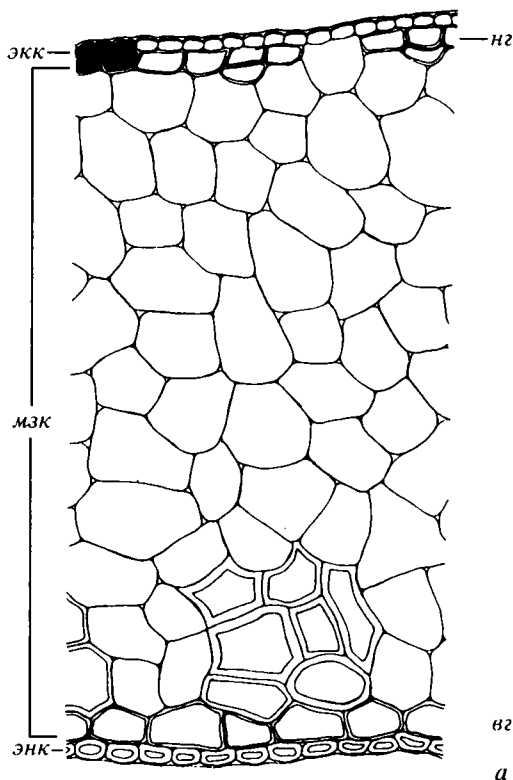
сложена 4–17 слоями крупных паренхимных клеток разнообразной формы и по-разному ориентированных. Стенки этих клеток незначительно утолщены, одревесневают и пронизаны поровыми канальцами. В глубоких слоях срединной части мезокарпия располагаются крупные группы склереид, образованные (2-) 6–22 клетками с сильно утолщенными слоистыми одревесневшими стенками. В средней части мезокарпия также встречаются одиночные склереиды, а в полостях некоторых клеток содержатся флобафены. Группы склереид окружены крупными удлинёнными и радиально расходящимися от них клетками основной паренхимы. Внутренняя часть мезокарпия представлена 1 слоем внутренней гиподермы, образованной паренхимными клетками сфероидально-эллипсоидальной формы с заметно утолщенными одревесневшими стенками, пронизанными поровыми канальцами. **Эндокарпий** сложен 1 слоем эллипсоидальных клеток с сильно утолщенными и одревесневшими стенками, пронизанными поровыми канальцами. Кутикула на внутренней поверхности перикарпия тонкая и равномерная.

Строение плодика на поперечном срезе (рис. 1, б). Плодик на поперечном срезе имеет вытянуто-ромбовидную форму. На дорзальной стороне плодика экзокарпий заходит в мезокарпий, создавая в нем естественные продольные борозды, доходящие до середины и более толщины перикарпия. В мезокарпии располагаются продольные проводящие пучки, на дистальной стороне можно видеть мощный дорзальный пучок, сопровождаемый тяжем склеренхимы на его спинной стороне. На проксимальной стороне плодика располагаются два крупных вентральных пучка, с прилегающими к ним слабо развитыми склеренхимными тяжами. В мезокарпии с каждой стороны от гнезда плодика также располагаются по 2–4 латеральных пучка, некоторые латеральные пучки (расположенных на вентральной стороне орешка) могут сопровождаться склеренхимным тяжем. Однослойный эндокарпий имеет овально-ромбовидную форму, клетки образуют единый массив, без разрывов на вентральной стороне.

Liriodendron tulipifera L.

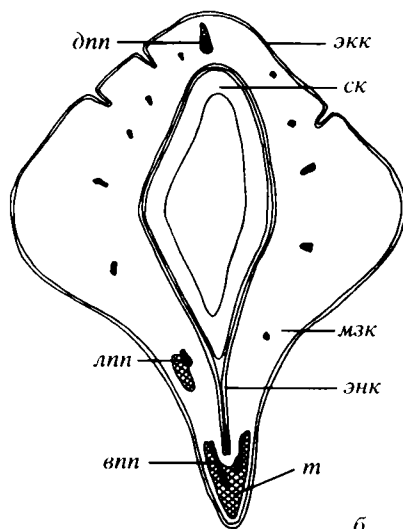
Морфология плода Плод – крылатый многоорешек, состоящий из 65–120 плодиков, спирально располагающихся на удлинённой конусовидной оси. Плод имеет правильную узкояйцевидную форму, 5–7 см длиной и до 3 см диаметром. Каждый плодик – крылатый орешек, состоит из крыла и тела плодика. Крыло имеет лентовидную форму с закругленными краями и закругленной верхушкой, которая оканчивается остроконечием. Крыло 2,5–4,5 см длиной и 0,65–0,9 см шириной характеризуется кожистой текстурой, относительно ломкое, со слабо выраженным продольным вентральным ребром, с 5–6 основными продольными жилками, соединёнными немногочисленными второстепенными жилками. Тело плодика имеет эллипсоидально-октаэдрическую форму, 0,9–1,2 см длиной и 0,5–0,9 см в диаметре. Орешек имеет треугольно-линзовидное основание около 0,6–0,9 см длиной и 0,1–0,2 см в поперечнике. В плодике развивается 1–2 семени. При созревании орешки отделяются от оси плода и разносятся ветром на относительно небольшие расстояния. Часть плодиков может сохраняться прикреплёнными к оси в течение зимнего периода.

Анатомическое строение перикарпия (рис. 2, а). Перикарпий дифференцирован на три гистогенетические зоны: экзокарпий, мезокарпий и эндокарпий. Общее число слоев клеток перикарпия 10–32. **Экзокарпий** представлен однослойной эпидермой, сложенной угловато-эллипсоидальными клетками с неравномерно утолщенными и одревесневшими стенками и содержащими в полости флобафены. Экзокарпий покрыт толстой, равномерной кутикулой. **Мезокарпий** сложен



вг

а



б

Рис. 2. Анатомическое строение перикарпия (а, масштаб 60 : 1) и поперечный срез плодика *Liriodendron tulipifera* (б, масштаб 10 : 1)

Усл. обозн. см. рис. 1

8–30 слоями клеток и условно подразделяется на три части. Наружная часть – прерывистая 1–2-слойная гиподерма, образованная незначительно тангентально удлинёнными клетками со слабо утолщёнными и одревесневшими стенками, пронизанными поровыми канальцами, в полости клеток содержатся флобафены. На вентральной стороне плода утолщение и одревеснение стенок клеток этой и остальных зон мезокарпия достигает значительной выраженности. Средняя часть мезокарпия сложена 7–29 слоями изодиаметрических паренхимных клеток с незначительно утолщёнными и одревесневшими стенками, пронизанными поровыми канальцами. В средней части мезокарпия среди паренхимных клеток располагаются немногочисленные одиночные или собранные в группы по 2–7 (8) склереиды с сильно утолщёнными слоистыми одревесневшими стенками, пронизанными поровыми канальцами. Внутренняя часть мезокарпия представлена одним слоем прерывистой внутренней гиподермы, образованной практически изодиаметрическими клетками с заметно утолщёнными, одревесневшими слоистыми стенками, пронизанными поровыми канальцами. Эндокарпий сложен одним слоем эллипсоидальных клеток с сильно утолщёнными и одревесневшими слоистыми стенками, пронизанными поровыми канальцами. Кутикула на внутренней поверхности перикарпия равномерная, хорошо развитая.

Строение плодика на поперечном срезе (рис. 2, б). Плодик на поперечном срезе имеет вытянуто-ромбовидную форму. На дорзальной стороне плодика экзокарпий внедряется в мезокарпий, создавая в нем естественные продольные борозды

до середины и более толщины перикарпия. В мезокарпии располагаются продольные проводящие пучки, на дистальной стороне можно видеть мощный дорзальный пучок, сопровождаемый тяжем склеренхимы на его спинной стороне. На проксимальной стороне плодика располагается два крупных вентральных пучка, почти полностью погруженных в очень мощный склеренхимный тяж. В мезокарпии с каждой стороны от гнезда плодика также располагается по 3–6 латеральных пучков, некоторые латеральные пучки (располагающихся на вентральной стороне орешка) могут сопровождаться склеренхимным тяжем. Однослойный эндокарпий имеет заужено-подкововидную форму: на вентральной стороне участки эндокарпия двух латеральных частей плодика соприкасаются и простираются параллельно друг другу в проксимальном направлении (к основанию орешка); при этом клетки двух слоев эндокарпия разделяются четко выраженным слоем кутикулы. Таким образом, слои эндокарпия соприкасаются на значительном протяжении, но не образуют единого массива клеток, оставаясь разделенными.

В результате исследований нами было подтверждено, что *Liriodendron* характеризуется наличием плодов – крылатых многоорешков, состоящих из 100–150 спирально располагающихся на удлинённой конусовидной оси плодиков. Каждый плодик представляет собой крылатый орешек – нескрывающийся одно(дву)семенной апокарпный плодик с развитым крылом, обеспечивающим диссеминацию. Анатомически крылатый орешек характеризуется относительно немногослойным и полностью (но в разной степени) одревесневающим перикарпием. Стенки клеток всех гистогенетических зон перикарпия – экзо-, мезо- и эндокарпия – одревесневают в процессе развития (этот признак характерен и для крупных паренхимных клеток срединной части мезокарпия). Заметно выраженное одревеснение экзокарпия и наружной гиподермы мезокарпия, с одной стороны, и внутренней гиподермы мезокарпия в сочетании с сильно одревесневшим эндокарпием, с другой, а также наличие в мезокарпии мощных проводящих пучков (снабженных на вентральной и дорзальной стороне плодика склеренхимными тяжами), продолжающихся в крыло и образующих его “скелет”, обеспечивают формирование легкой, но прочной и хорошо сохраняющейся диаспоры, гарантирующей надежную диссеминацию и заботу о потомстве.

Отличие видов тюльпанного дерева друг от друга по карпологическим признакам заключается в морфологии плода, форме и размере тела плодика и крыла, мощности перикарпия, в степени развития групп склерид в мезокарпии, размерах и расположении паренхимных клеток, в количестве латеральных проводящих пучков и степени развития склеренхимных тяжей, а также в архитектуре эндокарпия.

Сравнение анатомических признаков строения плодов *Liriodendron* с результатами оригинальных исследований плодов представителей семейств *Magnoliaceae*, *Illiciaceae*, *Schisandraceae*, *Winteraceae* и *Degeneriaceae*, а также с данными, полученными А.П. Меликяном и Х.Х. Джалиловой [14, 15] для представителей семейства *Lauraceae*, позволяет заключить, что гистогенетическая дифференциация перикарпия тюльпанного дерева имеет значительные черты сходства с представителями семейств *Magnoliaceae*, *Illiciaceae* и *Lauraceae*. Это сходство проявляется как в общем плане строения плодов – сочетание паренхимных и склеренхимных клеток, без образования четких гистологических зон в пределах одной гистогенетической зоны перикарпия, так и в наличии развитого сильно склеренхиматизированного и одревесневающего одно- или чаще многослойного эндокарпия. Необходимо отметить, что структура мезокарпия *Liriodendron* и представителей *Magnoliaceae*, *Illiciaceae*, *Schisandraceae*, *Winteraceae*, *Degeneriaceae* и *Lauraceae* имеет в своей основе один и тот же принцип устройства – паренхима (иногда одре-

весневающая) с включенными в нее склереидами, а также некоторым количеством секреторных клеток. (Относительным исключением по строению мезокарпия являются некоторые представители семейств *Winteraceae* и *Schisandraceae*, у которых вся толща мезокарпия сложена исключительно паренхимой с немногочисленными проводящими пучками.) В целом же структура мезокарпия представителей исследованных семейств может быть сравнена со строением мезофилла листа (предположительно, фертильного листа некоторых архаических групп семенных папоротников, несущего семязачатки).

Комплекс карпологических признаков *Liriodendron* позволяет предположить, какими чертами структуры плода должен был обладать гипотетический предок представителей рода. Крылатый многоорешек тюльпанного дерева можно производить из апокарпной спиральной многолистовки, образованной многочисленными плодиками, располагающимися на вытянутой оси. Каждая листовочка должна была содержать небольшое количество семян с тенденцией к редукции их числа, вскрываться по вентральному шву (что обусловлено кондупликацией природой карпели *Liriodendron* и особым строением эндокарпия в вентральной части плодика *L. tulipifera*, а также отсутствием каких-либо следов адаптации к вскрыванию по дорзальному шву), проявлять тенденцию к редукции вскрывания, характеризоваться паренхимным мезокарпием с включенными в него склереидами и развитым склеренхимным одревесневшим эндокарпием. Возможно, для анцесторов *Liriodendron* было характерно также наличие вытянутой папиллозной поверхности, избегающей по вытянутому стилодию. По нашему мнению, в качестве модели описанного гипотетического анцестора представителей рода *Liriodendron* могут рассматриваться некоторые современные представители семейства *Magnoliaceae* — *Paramanglietia aromatica* (Dandy) Hu & W.C. Cheng и *Manglietia glauca* Blume [16], которые в свою очередь, по нашим представлениям, могут производиться от *Archaeanthus linnenbergeri* Dilcher & Crane, характеризующегося спиральной апокарпной многочленной многолистовкой, состоящей из многочисленных радиально удлинённых по отношению к оси плода вентрально вскрывающихся листовочек, в каждой из которых закладывается около 100 семязачатков [17]. Вытянутый стилодий *Liriodendron* с избегающей папиллозной поверхностью, из которого впоследствии развивается крыло плодика, проявляет внешнее сходство с подобным образованием у *Magnolia pterocarpa* Roxb. [18], но структурные отличия в морфологическом и анатомическом строении их плодиков не позволяют сделать заключение о близком родстве данных таксонов. Вероятно, развитие этих структур является результатом продолжительной адаптивной эволюции, которая, что не исключено, происходила на фоне общих генетических предпосылок, унаследованных от неких далеких предков.

В то же время несмотря на сходство анатомического строения мезокарпия плода *Liriodendron* с таковым остальных представителей *Magnoliaceae* s. str., между ними существуют существенные морфологические и анатомические отличия. Так, за исключением тюльпанного дерева, для представителей семейства *Magnoliaceae* s. str. характерны спиральные апокарпные или синкарпные вскрывающиеся по вентральному или дорзальному шву или разрушающиеся при вскрывании (незакономерно вскрывающиеся) многолистовки, с немногочисленным или многослойным эндокарпием, образованным сильно вытянутыми в тангентальном направлении клетками (напоминающими по форме волокна) с сильно утолщенными одревесневшими стенками [16, 18, 19]. Подобные существенные отличия свидетельствуют о значительной обособленности *Liriodendron* от остальных представителей *Magnoliaceae* s. str. Существенные отличия между указанными таксонами были выявлены также при изучении структуры спермодермы пред-

ставителей магнолиевых [20, 21]. Так, у всех представителей семейства, за исключением тюльпанного дерева, семена эндотестальные и развивается довольно мощная мезотестальная васкуляризированная саркотеста, являющаяся приспособлением к зоохорной диссеминации (орнитохории). У *Liriodendron* семена относятся к промежуточному между экзотестальным и экзомезотестальному типу, а саркотеста отсутствует, что является адаптацией к анемохории. Очень вероятно, что формирование типов семян, шедшее параллельно с приобретением адаптации к тому или иному типу диссеминации происходило в отдаленные геологические периоды, на заре становления архаических групп цветковых растений. В связи с этим, а также основываясь на результатах наших оригинальных исследований, нам кажется целесообразным принять предложенное F.A. Barkley [10] семейство *Liriodendraceae* с единственным родом *Liriodendron*. Семейство *Liriodendraceae*, по нашему мнению, довольно тесно филогенетически связано с *Magnoliaceae* s. strictissimo.

Автор выражает свою признательность доктору биол. наук Н.В. Трулевич и доктору биол. наук А.В. Боброву за критические замечания, сделанные при прочтении рукописи. Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проекты №№ 96-04-50699, 99-04-63004к и 02-04-63061).

ЛИТЕРАТУРА

1. Jussieu A.L. Genera Plantarum. P.: Herissant et Barrois, 1789. 498 p.
2. De Candolle A.P. Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis. Vol. I. P.: Bailliere et Detreville, 1824. 748 p.
3. Spach E. Histoire Naturelle Vegetaux. Vol. 7. P.: Libr. Encycl. de Rozet, 1839. 539 p.
4. Bentham G., Hooker J.D. Genera Plantarum. Vol. 1. L.: Williams and Norgate, 1862. 340 p.
5. Baillon H. Memoire sur la famille de *Magnoliaceae* // Adansonia. 1866. Vol. 7P. 1–16, 65–69.
6. Engler A., Prantl K. Die natürlichen Pflanzenfamilien. 3. Teil, 2. Abt. Leipzig: Engelmann, 1891. 396 S.
7. Law Y.W. A preliminary study on the taxonomy of the family *Magnoliaceae* // Acta phytotaxon. sinica. 1984. Vol. 22. P. 89–109.
8. Law Y.W. Woonyoungia law – a new genus of *Magnoliaceae* from China // Bull. Bot. Res. 1997. Vol. 17. P. 353–356.
9. Nooteboom H.P. Different looks at the classification of the *Magnoliaceae* // Proc. Intern. Symp. Fam. *Magnoliaceae*. Beijing: Science press, 2000. P. 2000. P. 26–37.
10. Barkley F.A. *Liriodendraceae* fam. n., order *Magnoliales* // Phytologia. 1975. Vol. 32. P. 304.
11. Романов М.С., Бобров А.В., Константинова А.И. Сравнительная карпология *Liriodendron* (*Magnoliales*) // VII Молодеж. конф. ботаников: Труды. СПб.: БИН РАН, 2000. С. 33.
12. Прозина М.Н. Ботаническая микротехника. М.: Высш. школа, 1960. 206 с.
13. Roth I. Fruits of Angiosperms. В.: Borntraeger, 1977. 675 p.
14. Меликян А.П., Джалилова Х.Х. Систематика и родственные отношения представителей семейства *Lauraceae* // Одиннадцатое Междунар. совещ. по филогении растений: Тез. докл. М.: Изд-во МГУ, 2003. С. 67–68.
15. Меликян А.П., Джалилова Х.Х. Морфология, анатомия и ультраструктура плодов ряда представителей семейства *Lauraceae* // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2003. Т. 108. С. 63–69.
16. Романов М.С. Сравнительная морфология, анатомия и ультраструктура плодов представителей семейства *Magnoliaceae* Juss. в связи с проблемами его систематики: Дипломная работа. М.: МГУ, 2002. 146 с.
17. Dilcher D. L., Crane P.R. *Archaeanthus*: An early angiosperm from the Cenomanian of the Western Interior of North America // Ann. Mo. Bot. Gard. 1984. Vol. 71. P. 351–384.
18. Romanov M.S., Sorokin A.N., Nikishina A.B. Systematic of the genus *Magnolia* L. s. str. (*Magnoliaceae* Juss.) on the base of carpollological data // Материалы Междунар. конф. студентов и аспирантов по фундаментальным наукам “Ломоносов”. М.: Изд-во МГУ, 2002. С. 51–52.

19. Романов М.С., Сорокин А.Н. Строение плода и систематическое положение рода – *Talauma* (*Magnoliaceae* Juss.) // Материалы Междунар. конф. студентов и аспирантов по фундаментальным наукам “Ломоносов” М.: Изд-во МГУ, 2001. С. 36.
20. Зажурилло К.К. К анатомии семенных оболочек *Magnoliaceae* (*Liriodendron tulipifera* L.) // Бюл. Об-ва естествоиспытателей при Воронеж. ун-те. 1940. Т. 4. С. 32–40.
21. Меликян А.П., Плиско М.А. Семейство *Magnoliaceae*. Л.: Наука, 1988. 256 с. (Сравнительная анатомия семян; Т. 2).

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

Поступила в редакцию 24.01.2004 г.

SUMMARY

Romanov M.S. Comparative carpology in the genus Liriodendron L. (Magnoliaceae s. str.) in view of its position within the phylogenetic system

The genus *Liriodendron* is characterized by alate polynutlet, which is formed by 100–150 fruits, spirally settled on the elongated conical axis. Each alate nutlet is an indehiscent, 1(2)-seed apocarpous fruitlet with elongated wing, securing an anemochorous dissemination. The pericarp is differentiated into three histogenetic zones: exocarp (1 layer of epidermal cells with lignificated walls), mesocarp (6–30 layers of parenchymal cells with thickened and lignificated walls and groups of sclereids) and endocarp (1 layer of cells with significantly thickened and lignificated walls). The alate polynutlet of *Liriodendron* might be derived from a hypothetical spiral apocarpous polyfollicle, formed by numerous one- or oligoseed fruitlets with ventral dehiscence. The fruitlets are characterized by parenchymal mesocarp, incorporated with sclereids and grown sclerenchymal lignificated endocarp. Such fruits are typical for some existent species of *Magnoliaceae* (*Paramanglietia aromatica* and *Manglietia glauca*). The author suggests to accept the monotypic family *Liriodendraceae* because of specific fruit type in the genus *Liriodendron* – alate polynutlet, widely differed from the fruit type (polyfollicle) of all other taxa within the family *Magnoliaceae*.

УДК 581.446.2:635.965.283

МОРФОМЕТРИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛУКОВИЦ ЛИЛИЙ В ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

О.А. Сорокопудова

На Новосибирской зональной плодово-ягодной опытной станции им. Н.В. Мичурина создана коллекция видов и сортов лилий. В процессе интродукционного изучения¹ установлено, что перспективны для выращивания в условиях открытого грунта Западной Сибири виды *L. buschianum* Lodd., *L. cernuum* Komarov, *L. davidii* Duchartre, *L. henryi* Baker, *L. lancifolium* Thunb., *L. pensylvanicum* Ker-Gawl., *L. pumilum* Delile, Азиатские гибриды (*Asiatic Hybrids*) и ЛА-гибриды (*Longiflorum* × *Asiatic Hybrids*). Более требовательны к уходу, но заслуживают внимания виды *L. martagon* subsp. *pilosiusculum* (Freyn) Iljin ex B. Fedtsch., *L. monadelphum* Vieb., *L. regale* Wils., восточные гибриды (*Oriental Hybrids*). Все

¹ Коллекция содержится в богарных условиях.

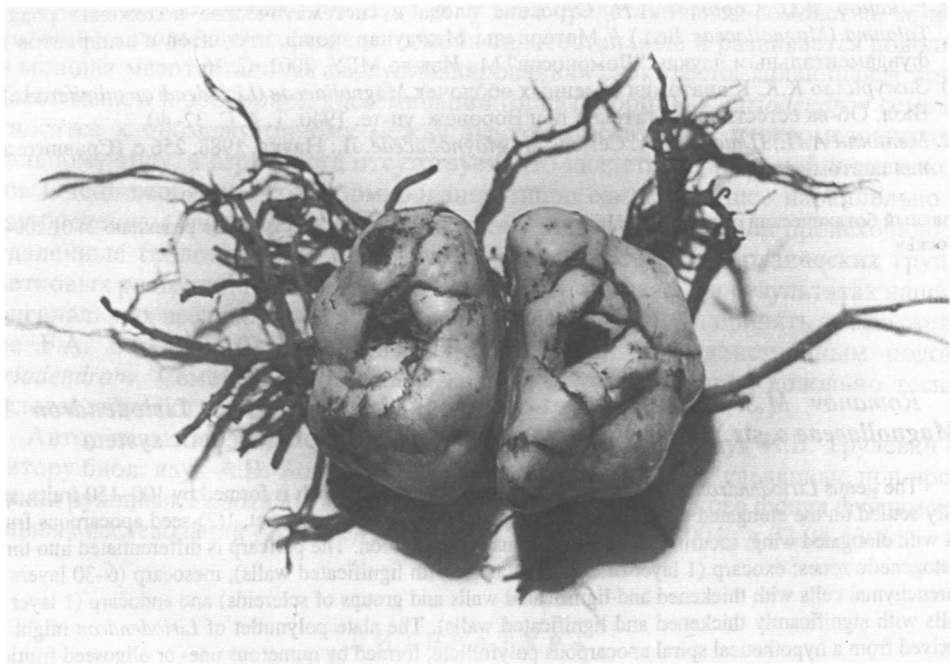


Рис. 1. Неравнобокие луковички *Lilium davidii*, сформированные из двух почек возобновления

эти виды и сорта из перечисленных выше гибридных разделов в генеративном возрастном состоянии зимуют без укрытия и способны к возобновлению.

Технология выращивания лилий требует их периодической пересадки для поддержания насаждений в здоровом состоянии и при их активном вегетативном размножении для прорезживания и предотвращения старения. Посадочный материал – луковички – в зависимости от размера (диаметра) делят на категории по установленным стандартам. Из наиболее крупных луковичек категорий экстра I и II разборов развиваются взрослые генеративные побеги; такие луковички можно использовать и для выгонки.

В 2002 г. во время осенней пересадки коллекции были проведены учеты размеров луковичек (высоты, диаметра) у растений, достигших средневозрастного генеративного состояния. Повторность измерений – 5–10-кратная. У неравнобоких луковичек (рис. 1) измеряли наименьший и наибольший диаметры; в дальнейшем для оценки величины луковичек использовались средние показатели. При измерении луковичек фиксировали число цветков на побегах возобновления (по цветоножкам), что позволяло судить о возрасте растений.

Луковички лилии были сформированы в благоприятных для их роста и развития условиях: осень 2001 г. отличалась длительным безморозным периодом относительно прошлых лет, во время вегетации растений в 2002 г. не было типичной для местных условий засухи (сумма осадков в мае–августе составила 228 мм, что на 22% больше среднееголетних данных; при этом значительная часть осадков – 228 мм – выпала в самые теплообеспеченные месяцы – в июне и июле). Цветение видов и сортов лилий проходило в более ранние календарные сроки по сравнению с другими годами. Превышение суммы температур воздуха в мае–августе над средними многолетними данными составило 219 °С. Плодообразования, замедляющего развитие почки возобновления, у большинства видов

Таблица 1

Оценка величины взрослых луковиц видов и сортов лилий по 7-балльной шкале

Величина луковиц (диаметр)		
Балл	Цена деления	Индекс признака
1	меньше 3,7 см	Очень мелкие (ОМ)
2	3,7–4,0 см	Мелкие (М)
3	4,1–4,4 см	Среднемелкие (СМ)
4	4,5–4,9 см	Средние (С)
5	5,0–5,4 см	Среднекрупные (СК)
6	5,5–6,0 см	Крупные (К)
7	больше 6,0 см	Очень крупные (ОК)

Таблица 2

Размеры луковиц (диаметр) видов и сортов лилий в высших категориях

Величина луковиц, индекс	Категория		
	экстра	I	II
К	≥ 6,0 см	≥ 4,5 см; < 6,0 см	≥ 3,5 см; < 4,5 см
С	≥ 5,5 см	≥ 4,0 см; < 5,5 см	≥ 3,2 см; < 4,0 см
М	≥ 5,0 см	≥ 3,7 см; < 5,0 см	≥ 3,0 см; < 3,7 см

и сортов со средними и поздними сроками цветения при естественном опылении не наблюдалось – формирование плодов приостанавливалось в начале этой фенологической фазы.

Так как в год пересадки коллекции не преследовалась цель получения луковиц с максимальными размерами, у вегетирующих растений прищипку бутонов не проводили, напротив, в этот год наблюдалось обильное цветение видов и сортов лилий.

Для луковиц, различных гибридных групп установлены свои размеры для всех категорий [1]. Однако и в рамках одного раздела в одинаковых категориях наблюдались различия по величине луковиц, т.е. одновозрастные луковицы разных сортов имели разные размеры. Данные учетов размеров луковиц 10 видов и разновидностей, 94 сортов разного происхождения позволили составить шкалу оценки величины луковиц (табл. 1). Для основных групп, отличающихся размерами луковиц (крупных, средних и мелких), установлены интервалы размеров в высших категориях (табл. 2). Все изученные виды и сорта отнесены к соответствующим группам по величине луковиц (табл. 3).

Величина луковиц видов лилий варьировала в широких пределах в зависимости от их генетического и эколого-географического происхождения. Азиатские гибриды, представленные в данной работе наибольшим числом сортов, и менее многочисленные ЛА-гибриды также значительно различались по величине луковиц. Луковицы более теплолюбивых и цветущих в самые поздние сроки Восточных гибридов не достигают крупных размеров в условиях открытого

Таблица 3

Группировка видов и сортов лилий по величине лукович

Величина лукович, индекс	Происхождение			
	Вид	Азиатский гибрид	ЛА-гибрид	Восточный гибрид
ОМ	<i>L. pumilum</i> , <i>L. buschia-pum</i>	Вера, Медунца, Росинка, Gold Loud		Допаи
М	<i>L. pensylvanicum</i>	Аринка, Веста, Золотое Лето, Малиновка, Ночное Танго, Полина, Светлица, Lollypop, Martene, Nutmegge, Rotala	Camel, Longystar, Royal Inspiration	Siberia Expression White Merostar
СМ	<i>L. martagon</i> subsp. <i>martagon</i> f. <i>album</i> G. Beck	Аэлита, Болгария, Вириunea, Вишенка, Волхова, Калинка, Козетта, Нина, Ночка, Одетта, Оксана, Офелия, Пелеринка, Ротонда, Рулада, Свирель, Сибирячка, Сказка, Шанс, Эвридика, Эмилиа, Connecticut King, Sauleas Meta	Royal Justice, Royal Belvedere, Time Out Grace	Cassandra
С	<i>L. davidii</i> , <i>L. lancifolium</i>	Аллегория, Белое Безмолвие, Восточная Сказка, Жязель, Золотая Капля, Золотые Годы, Мгновение, Осенняя Песня, Полюшко, Розовая Дымка, Розовая Чайка, Эйфория, Юбилейная, Юлия, Рома	Royal Dream, Royal Wonder	Cassandra
СК		Былина, Вероника, Вечерняя Заря, Волхова, Восток-2, Желтая Птица, Иня, Красная Поздняя, Лорена, Макси, Малинка, Ми-чуринская Ода, Польшья, Розовая Фантазия, Руфина, Танюша		
К	<i>L. henryi</i>	Иволга, Кристина, Луиза, Метель, Наина, Viltigipum		Royal Sunset, Spirit
ОК	<i>L. henryi</i> f. <i>citrinum</i> , <i>L. monadelphum</i> , <i>L. regale</i>	Камилла, Мелодия Лета, Соната		

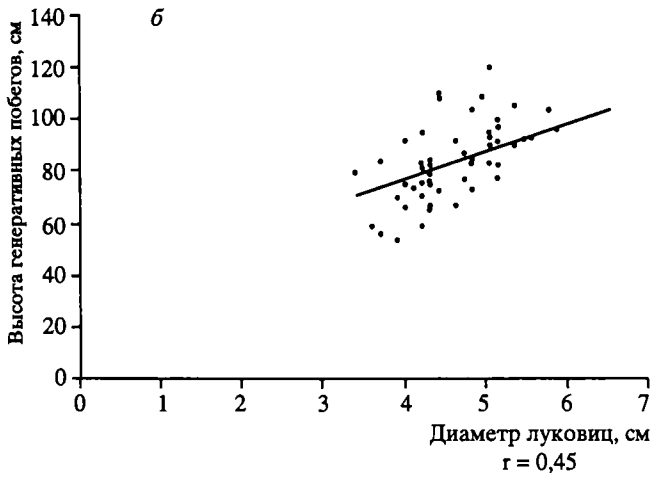
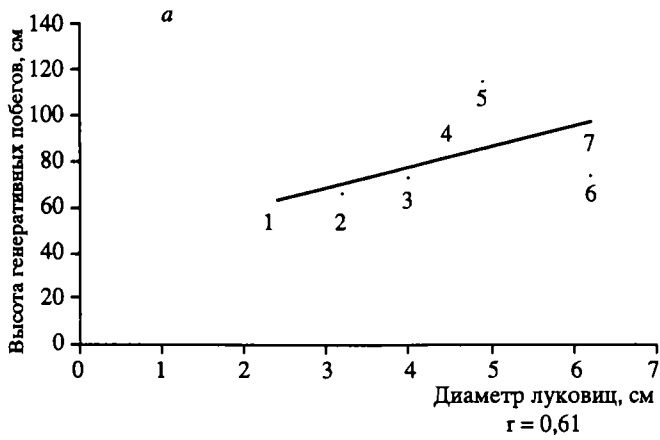


Рис. 2. Зависимость величины луковиц лилий от высоты генеративных побегов
 а – дикорастущие виды, б – Азиатские гибриды; 1 – *L. cernuum*, 2 – *L. buschianum*, 3 – *L. pensylvanicum*, 4 – *L. davidii*, 5 – *L. lancifolium*, 6 – *L. regale*, 7 – *L. monadelphum*

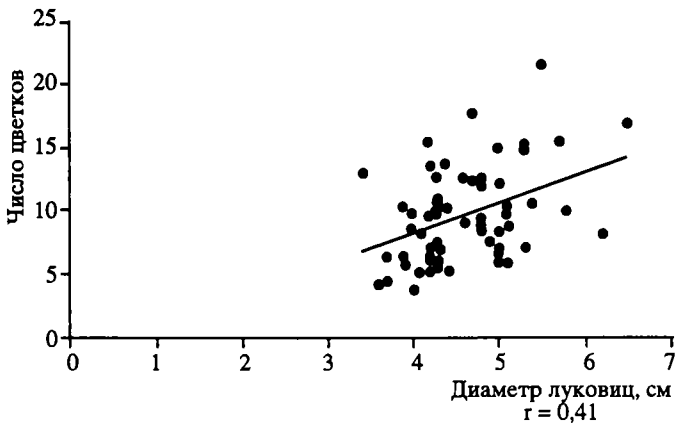


Рис. 3. Зависимость величины луковиц у Азиатских гибридов от числа цветков в соцветии

грунта Сибири и в редкие годы генеративные побеги отличаются обильным цветением.

При анализе векторных полиграмм, выстроенных ранее по параметрам некоторых биоморфологических и декоративных признаков видов лилий, прослеживалась прямая связь между диаметром луковиц и высотой генеративных побегов [2]. При статистической обработке массивов данных 7 видов и 62 сортов Азиатских гибридов установлена средняя положительная зависимость между величиной луковиц и высотой генеративных побегов, а также между величиной луковиц и числом цветков в соцветиях, отражающая в той или иной степени соотношение между числом вегетативных и генеративных метамеров (рис. 1–3). При исключении из выборки небольшой части видов и сортов с явным отсутствием прямой связи между этими характеристиками в силу своих генетических особенностей положительная зависимость усиливается, коэффициенты линейной корреляции повышаются до 0,65–0,7.

Данные корреляционного анализа отражают большое генетическое разнообразие в наиболее представительном разделе международной садовой классификации лилий – Азиатские гибриды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Былов В.Н., Зайцева Е.Н. Выгонка цветочных луковичных растений: (Биологические основы). М.: Наука, 1990. 240 с.
2. Сорокопудова О.А. Биологические особенности видов и сортов рода *Lilium* L. при интродукции в лесостепь Западной Сибири: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Новосибирск, 1999. 16 с.

Новосибирская зональная плодово-ягодная
опытная станция им. И.В. Мичурина СО РАСХН,
г. Бердск, Новосибирская область

Поступила в редакцию 23.11.2003 г.

SUMMARY

Sorokopudova O.A. Morphometric characteristics of lily bulbs, cultivated in the forest-steppe zone in Western Siberia

Bulbs' dimensions of 7 lily species and 62 Asiatic hybrids were scored on a 7-point scale, developed for plants under cultivation on exposed grounds in Novosibirsk Province. The dimensions have been ascertained to bear a direct relationship to generative shoot height and to a number of flowers within inflorescence.

УДК 547.96:582.47

ФРАКЦИОННЫЙ СОСТАВ БЕЛКОВ СЕМЯН ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДОВ *LARIX* И *PICEA*

С.М. Соколова

Неослабевающий интерес исследователей к вопросам систематики и филогении хвойных объясняется широкой распространенностью этой группы по Земному шару, их важным значением в народном хозяйстве и необходимостью рациональной организации лесоразведения.

Хвойные занимают второе место после цветковых растений. Эта многочисленная группа насчитывает около 55 родов и не менее 500 видов хвойных. Семейство сосновых – *Pinaceae* (порядок *Pinales*) насчитывает десять родов и около 250 видов. Семейство делится на три трибы: лиственничные (*Lariceae*), пихтовые (*Abieteeae*) и сосновые (*Pinaceae*).

Около 200 видов являются объектами лесного хозяйства и активно используются человеком [1, 2]. Полиморфность в различных экологических условиях, способность к естественной гибридизации делают необходимым уточнение систематики сосновых с использованием различных методов, в частности методов хемосистематики.

Таксономия семейства сосновых многократно пересматривалась. Крайне мало работ посвящено биохимическому изучению семейства. В лаборатории физиологии и биохимии растений Главного ботанического сада РАН в течение ряда лет ведутся исследования в этом направлении [3, 4].

В нашей работе мы рассматриваем вопросы хемосистематики голосеменных растений: представителей трибы лиственничных (род *Larix*), трибы пихтовых (роды *Picea* и *Abies*). Исследовали фракционный состав белков семян, полученных из Полярно-Альпийского ботанического сада (Апатиты), Института биологии Карельского научного центра (Петрозаводск) и по делектусам. Выражаем глубокую благодарность коллегам, предоставившим материал для работы.

Фракции белков определяли путем последовательной экстракции 10% NaCl (для выделения солерастворимых белков), 70%-ным спиртом (для извлечения проламиноподобных белков), 0,2- и 2,0%-ной щелочью (для выделения глютелинов); остаток сжигали для определения неэкстрагируемого азота остатка. Альбумины отделяли от глобулинов методом диализа. Пробы сжигали, затем отгоняли аммиак на приборе “Къельтек 1030”.

Погрешность опыта составляла 2,4–3,6%. При определении глобулинов погрешность была выше и составляла 6,9%.

В качестве объектов исследования были взяты семена видов лиственницы (*Larix*) и ели (*Picea*). По запасу древесины лиственница занимает среди хвойных первое место [5]. В отношении систематики рода имеются противоречия, в особенности это касается евроазиатских видов. К роду относится 16 видов, 11 из которых произрастают в таежной лесной зоне северного полушария, 3 – в горах Южной Азии, в Гималаях и 9 – в южной части Скалистых гор Северной Америки. От других представителей сосновых род отличается однолетней опадающей хвоей: листья-хвоинки расположены на длинных побегах спирально, а на коротких они сидят пучком [6]. Для лиственницы характерна интрогрессивная гибридизация, в связи с чем в некоторых частях таежной зоны Евразии распространены лишь гибридные формы. Генетически род лиственниц очень лабилен, многие виды образуют ряд наследственных форм, среди них найдены полиплоидные виды, что является редкостью для хвойных [1].

Для понимания систематики рода *Larix* важна работа немецкого ботаника Пачке [7], установившего для рода две секции; *Multiseriales* и *Panciseriales*. В дальнейшем Р. Пильгер [8] опубликовал обзор рода. Обстоятельное изучение лиственниц принадлежит Остенфельду и Ларсену [9]. Ими подробно описаны виды, дан ключ для их определения, приведены фотоизображения шишек. На протяжении сорока лет в науке удерживалось представление о роде, описанное этими авторами. Евроазиатские виды изучал В. Шафер [10], который считал, что польская лиственница (*L. polonica*) близка к сибирской (*L. sibirica*), а также указывал, что даурская лиственница очень далека от сибирской.

В.Н. Сукачев [11, 12] развил учение В. Шафера, описал 14 видов лиственниц, характеризуя их по величине и форме шишек, опушению и т.д. На основе экспериментальных данных он установил закономерности размера шишек. Им высказано существенное предположение о том, что вид *L. sibirica* распадается на несколько подвидов: *ssp. jensenseensis, polonica, rossica, obensis, altaica*.

В.Н. Сукачев сгруппировал виды лиственниц в 6 видовых рядов. Е.Г. Бобров [6] пишет, что где ряды сгруппированы по 1–2 вида, они очерчены верно, но там, где речь идет о северных видах, они сгруппированы неточно.

Идеи В.Н. Сукачева были развиты его учеником Н.В. Дылисом [13, 14]. Им получен интересный материал по морфологической изменчивости *L. sibirica* и его гибридизации с даурской лиственницей. При исследовании восточносибирских и дальневосточных видов важно признание гибридов, к числу которых отнесены *L. czekanowskii, L. ochoxensis, L. lubarskii*. Определенный вклад в изучение лиственниц внес Б.П. Колесников [15], который исследовал богатый материал и описал новые виды с Дальнего Востока.

Приведенная литература по изучению лиственницы показывает, что накоплен огромный фактический материал, но интерпретация материала у разных авторов в достаточной степени противоречива. Е.Г. Бобров [6] выделяет в роде *Larix* 2 секции: *Multiseriales* (5 видов) и *Panciseriales* (11 видов). Секция *Multiseriales* содержит 3 ряда: *Griffithianae, Potaninianaе, Lyallianaе*; секция *Panciseriales* – 6 рядов: *Kaempferanaе, Olgensiformes, Pancisquamataе, Eurasiaticaе, Europaeaе, и Americanaе*.

Род *Picea* – ель относится к трибе пихтовых, включает большое число видов, разновидностей и форм (от 35 до 50) [1]. В семействе *Pinaceae* род *Picea* является вторым по хозяйственному значению и обилию видов после рода *Pinus* [16, 17]. Наибольшее видовое разнообразие отмечено в Центральном и Горном Китае [18]. Ископаемые остатки обнаружены в олигоцене [6].

Систематике рода посвящено множество работ [18]. Н. Вильком разделил род на две секции: *Eupicea* и *Omorica*. Деление рода на секции, предложенное Н. Вилькомом, сохраняется и в наши дни, несмотря на огромное количество обзоров по классификации рода. После выхода работы Н. Вилькома было опубликовано исследование Р. Майра, в котором род был разделен на три секции (*Morinda*, *Casicta*, *Omorica*). Эта классификация была принята и опубликована в работе известного дендролога А. Редера [17]. Указанные предложения и обзоры по систематике были противоречивы, что объясняется трудностью классификации елей – отсутствием достоверного материала и явлениями интрогрессивной гибридизации [18]. Явления гибридизации у представителей ели указывают на генетическую близость видов и их физиологическую совместимость. Согласно современным представлениям [6] род подразделяется на три секции: *Omorika* (5 видов), *Eupicea* (22 вида) и *Casicta* (10 видов). Секции подразделяются на серии. В секцию *Eupicea* входит 6 серий: *Obovatae*, *Asperatae*, *Politae*, *Glehnianae*, *Glanceae*, *Rubentes*; секция *Casicta* включает 3 серии: *Ajanensis*, *Pungentes*, *Lakiangenses*.

Нами исследовались виды лиственницы, относящиеся к секции *Larix* (по Боброву [6]): *L. sibirica* Ledeb. Parl., *L. × polonica* Racib. – ряд *Eurasiaticae*, *L. gmelinii* (Rupr.) Rupr. – ряд *Paucisquamatae*, *L. olgensis* A. Henry – ряд *Olgensiformis*; *L. decidua* Mill. – ряд *Europeae*, *L. lyallii* Parl. – ряд *Lyallianae*.

В белковом комплексе семян лиственницы основными белками являются щелочерастворимые белки – глютелины (табл. 1, рис. 1), их содержание варьирует от 37,5 до 43,4% от белкового состава. Содержание трудноизвлекаемых 2%-й щелочью глютелинов в 2 раза выше по сравнению с белками, извлекаемыми 0,2%-й щелочью. В солерастворимой фракции преобладают глобулины (за исключением *L. gmelinii*). Содержание проламиноподобных белков колеблется от 10,1 до 14,5%. Белки семян изученных видов лиственниц наполовину состоят из трудноизвлекаемых белков (сумма белков, извлекаемых 2%-й щелочью, с неэкстрагируемым азотом остатка составляет 35,5–51,4%). Из данной группы лиственниц эволюционно молодым видом является *L. gmelinii*. В его семенах содержится максимальное количество альбуминов (15,5%) и проламиноподобных белков (14,7%) и у него наивысший коэффициент эволюционной продвинутости – 0,79. В.Н. Сукачев [11] на основании морфологических признаков, палеонтологических данных предположил, что *L. daurica* (= *L. gmelinii*) является молодой прогрессивной ветвью рода *Larix*. У этого вида отмечено высокое отношение проламиноподобных белков к глютелинам (0,35).

Наименее продвинут вид *L. sibirica*, в белках отмечено наименьшее содержание альбуминов и высокое содержание трудноизвлекаемых белков (51,4%).

Относительно молодым видом является *L. lyallii* (основная лесобразующая порода Северной Америки). Коэффициент эволюционной продвинутости 0,67, сравнительно низкое содержание глютелинов (37,5%), высокое отношение проламиноподобных белков к глютелинам (0,33). Таким образом, наблюдается тенденция увеличения отношения проламиноподобных белков к глютелинам от древних к более продвинутым.

Фракционные составы белков семян *L. sibirica* и *L. polonica* очень близки. Морфологически также отмечено сходство этих видов.

Были взяты семена ели из секции *Casicta* серии *P. ajanensis* – *P. sitchensis* (Bong.) Carr., *P. ajanensis* Fisch, серии *Pungentes* – *P. pungens* Engelm.; из секции *Picea* серии *Glehnianae* – *P. koraniensis* Nakai; серии *Obovatae* – *P. abies* (L.) Karst.

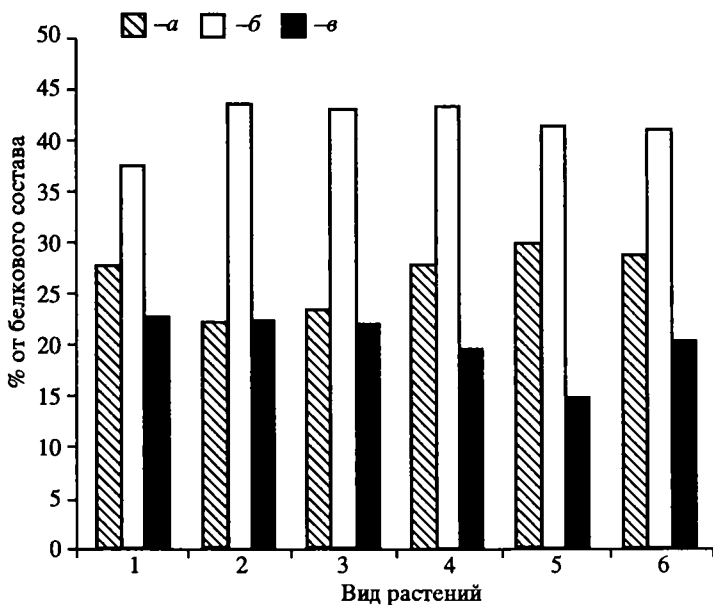


Рис. 1. Белковые фракции семян у видов *Larix* (% от белкового состава)

1 - *L. lyallii*, 2 - *L. sibirica*, 3 - *L. polonica*, 4 - *L. decidua*, 5 - *L. gmelinii*, 6 - *olgensis*; а - солерастворимые белки, б - щелочерастворимые белки, в - неэкстрагируемый азот остатка

В белковом комплексе семян рода *Picea* преобладают солерастворимые белки (рис. 2). Содержание их варьирует от 47,1 до 50,0%. Глобулинов в 2,5–3 раза больше, чем альбуминов (табл. 2, рис. 2). Содержание глютелинов колеблется от 32,4 до 35,0%. В глютелиновой фракции значительно больше трудноизвлекаемых 2,0%-й щелочью глютелинов. Белки семян *P. koraniensis* наполовину состоят из трудноизвлекаемых белков (48,2%). Содержание проламиноподобных белков невелико (3,0–4,2%). Эволюционно более древним является *P. koraniensis* – ель корейская, у которой самое высокое содержание трудноизвлекаемых белков из данной группы видов, самый низкий коэффициент эволюционной подвижности (1,05) и низкое отношение проламиноподобных белков к

Таблица 1

Белковые комплексы семян *Larix* Mill. (в % от белкового состава)

Вид	Альбу- мины	Глобу- лины	Глютелины		Проламинопо- добные белки	A _c	Проламино- подобные белки/глю- телины
			0,2%	2,0%			
<i>L. lyallii</i> Parl.	12,5	15,0	12,5	25,0	12,5	0,67	0,33
<i>L. sibirica</i> Ledeb.	11,1	11,1	14,2	29,2	12,2	0,57	0,28
<i>L. polonica</i> Racib.	10,6	16,6	12,7	29,3	13,6	0,58	0,31
<i>L. decidua</i> Mill.	12,7	14,9	15,0	28,1	10,1	0,60	0,23
<i>L. gmelinii</i> (Rupr.) Rupr.	15,5	14,2	14,3	20,8	14,5	0,79	0,35
<i>L. olgensis</i> A. Henry	12,5	16,0	13,3	27,4	10,7	0,64	0,26

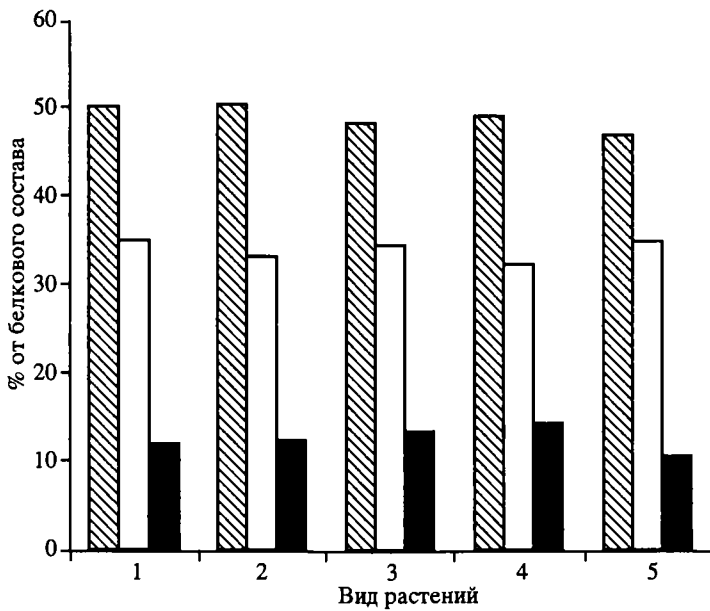


Рис. 2. Белковые фракции семян у видов *Picea* (% от белкового состава)
 1 – *P. sitchensis*, 2 – *P. pungens*, 3 – *P. koraiensis*, 4 – *P. abies*, 5 – *P. ajanensis*. Ост. усл. обозн. см. рис. 1

глютелинам. Сходные данные были получены Г.П. Ореховой [19]. В отношении других видов заметных различий в белковых фракциях не наблюдалось.

Сопоставление экспериментальных данных (рис. 3–6) показывает, что изученные виды голосеменных растений содержат значительное количество трудноизвлекаемых белков (от 35,5 до 87,8%) [4]. Минимальное количество отмечено у видов рода *Picea*, максимальное – у рода *Pinus*. Высокое содержание трудноизвлекаемых белков по А.В. Благовещенскому является подтверждением древности этих растений [3]. Содержание альбуминов у всех изученных видов невысокое. Наименьшее содержание альбуминов у видов рода *Pinus*.

Полученные результаты свидетельствуют, что род *Pinus* отличается от рода *Picea* по биохимическим показателям, очень высоким содержанием глютели-

Таблица 2
 Белковые комплексы семян рода *Picea* (в % от белкового состава)

Вид	Альбу- мины	Глобу- лины	Глютелины		Проламиноподобные белки	A _e	Проламиноподобные белки/глютелины
			0,2%	2,0%			
<i>Picea sitchensis</i> (Bong.) Carr	14,1	35,9	13,3	21,6	3,0	1,12	0,12
<i>P. ajanensis</i> Firch.	10,1	37,0	9,0	26,0	4,2	1,12	0,12
<i>P. pungens</i> Engelm.	11,6	34,6	6,6	26,6	4,0	1,05	0,12
<i>P. koraiensis</i> Nakai	11,0	37,2	10,0	24,5	3,6	1,05	0,10
<i>P. abies</i> (L.) Korst	12,1	37,0	10,4	22,0	4,1	1,14	0,13

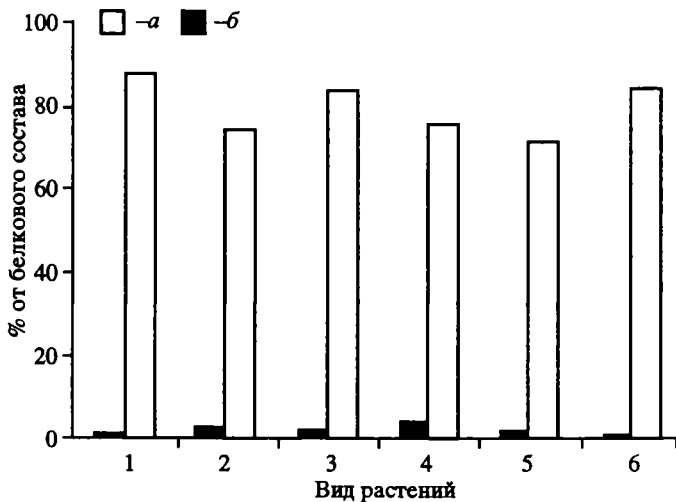


Рис. 3. Содержание альбуминов и трудноизвлекаемых белков семян у представителей рода *Pinus* (% от белкового состава)

1 – *P. coraiensis*, 2 – *P. pumila*, 3 – *P. albicaules*, 4 – *P. sylvestris*, 5 – *P. nigra*, 6 – *P. contorta*; а – альбумины, б – сумма трудноизвлекаемых белков

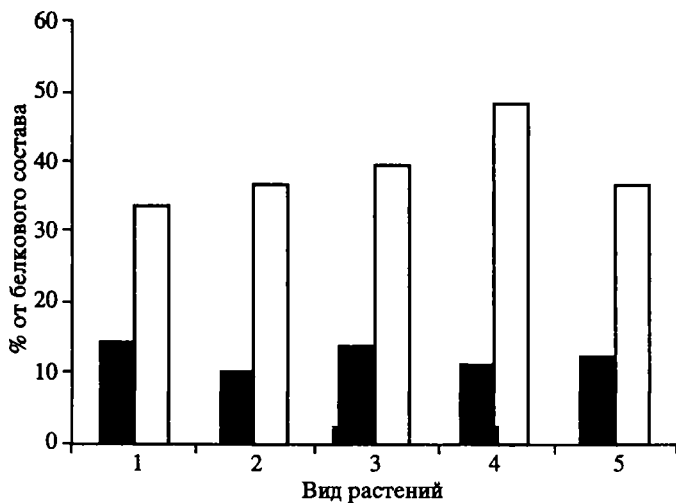


Рис. 4. Содержание альбуминов и трудноизвлекаемых белков семян у представителей рода *Picea* (% от белкового состава)

1 – *P. sibirica*, 2 – *P. ajanensis*, 3 – *P. pungens*, 4 – *P. koraiensis*, 5 – *P. abies*. Ост. усл. обозн. см. рис. 3

нов, извлекаемых 2%-й щелочью, низким содержанием альбуминов, высоким содержанием трудноизвлекаемых белков и низким отношением проламиноподобных белков к глютелинам.

Эти результаты согласуются с данными Л.И. Лотовой [20], изучавшей анатомические признаки древесины и луба и подчеркивающей, что род *Pinus* стоит особняком в семействе сосновых. Однако, что касается второй группы родов, которые по анатомическим признакам объединены в группу *Picea*, *Larix* и

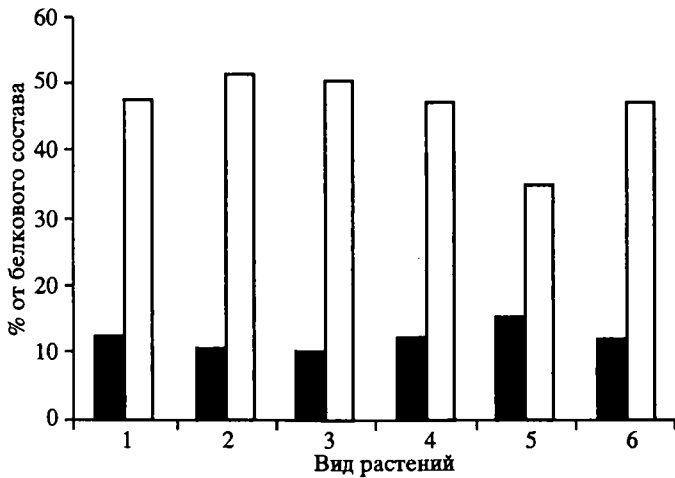


Рис. 5. Содержание альбуминов и трудноизвлекаемых белков семян у представителей рода *Larix* (% от белкового состава)

1 – *L. lyallii*, 2 – *L. sibirica*, 3 – *L. polonica*, 4 – *L. decidua*, 5 – *L. gmelinii*, 6 – *L. olgensis*. Ост. усл. обозн. см. рис. 3

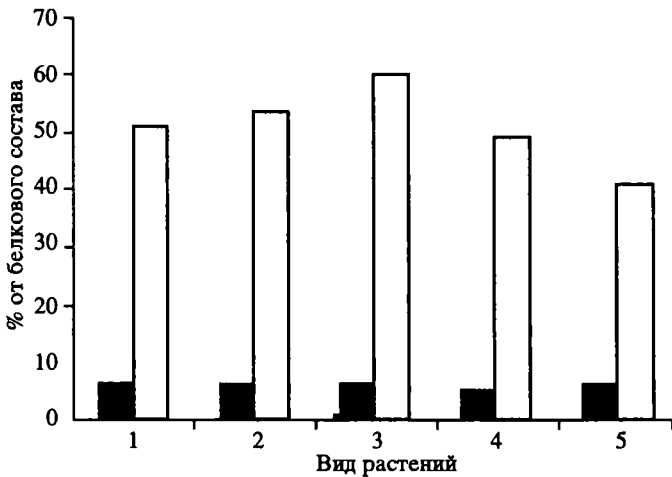


Рис. 6. Содержание альбуминов и трудноизвлекаемых белков семян у представителей рода *Abies* (% от белкового состава)

1 – *A. concolor*, 2 – *A. alba*, 3 – *A. nordmanniana*, 4 – *A. bornuelleriana*, 5 – *A. cilicica*. Ост. усл. обозн. см. рис. 3

Pseudotsuga, то фракционный состав белков семян у этих родов различается по содержанию глобулинов, проламиноподобных белков и неэкстрагированного азота остатка, и, вероятно, нельзя их объединять в одну группу.

Таким образом, сравнительно-биохимическое исследование родов *Larix* и *Picea* свидетельствует о разнообразии сосновых. Виды различаются по составу белковых комплексов и коэффициентам эволюционной подвинутости. Высокое содержание трудноизвлекаемых белков подтверждает древность происхождения сосновых.

1. Козубов Г.М., Муратова Е.Н. Современные голосеменные. Л.: Наука, 1986. 191 с.
2. Бобров Е.Г. История систематики лиственниц. Л.: Наука, 1972. 95 с. (XXV Комаровское чтение АН СССР).
3. Благовещенский А.В., Александрова Е.Г. Белковый комплекс семян эволюционно примитивных и продвинутых растений // Проблемы филогении высших растений МОИП. М.: Наука, 1974. Т. 51. С. 7–15.
4. Соколова С.М. Исследование белковых комплексов семян хвойных растений из родов *Abies* и *Pinus* // Бюл. Гл. ботан. сада. 2002. Вып. 183. С. 70–76.
5. Бородина Н.А., Некрасов В.И., Некрасова Н.С., Петрова И.П., Плотникова Л.С. Деревья и кустарники. М.: Мысль, 1966. 637 с.
6. Бобров Е.Г. Лесообразующие хвойные СССР. Л., 1978. 187 с.
7. Paischke W. Über die extra-tropischen ostasinschen Conifiren // Engler's Bot. Jrb. 1913. Bd. 48. S. 651–655.
8. Pilger R. *Larix* // Engler A., Prantl K. Die Wätürlichen Pflanzenfamilien. 2 Aufl. Leipzig, 1926. Bd. 13. S. 326–329.
9. Ostenfeld C.H., Syrach-Larsen C. The species of the genus *Larix* and their geographical distribution. København, 1930. 177 p.
10. Szafer W. Beitrag zur Kenntnis der Lärchen Eur. Asien mit besonderer Berücksichtigung der polnischen Lärche // Kosmos. 1913. Bd. 38. S. 1281–1322.
11. Сукачев В.Н. К истории развития лиственниц // Лесн. дело. 1924. С. 12–44.
12. Сукачев В.Н. Дендрология с основами лесной геоботаники. Л.: Гослестежиздат, 1938. 576 с.
13. Дылис Н.В. Сибирская лиственница: Материалы к систематике, географии и истории. М.: МОИП, 1947. 136 с.
14. Дылис Н.В. Лиственницы Восточной Сибири и Дальнего Востока. М.: Наука, 1961. 210 с.
15. Колесников Б.П. К систематике и истории развития лиственниц секции *Pauciseriales* // Материалы к истории флоры и растительности СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1946. Вып. 2. С. 321–364.
16. Жизнь растений. М.: Просвещение, 1982. Т. 6. С. 361–364.
17. Rehder A. Manual of cultivated trees and shrubs hard in North America. N.Y.: MacMillan, 1949. 500 p.
18. Бобров Е.Г. История и систематика рода *Picea* A. Dietr.: О классификации рода // Новости систематики высш. растений. 1970. Т. 7. С. 5–40.
19. Орехова Г.П. Сравнительный анализ белкового комплекса семян дальневосточных хвойных растений для оценки их родов и филогенетического возраста // Физиология растений. 1998. Т. 45, № 3. С. 456–463.
20. Лотова Л.И. Анатомия коры хвойных. М.: Наука, 1987. С. 78–81.

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

Поступила в редакцию 22.06.2003 г.

SUMMARY

*Sokolova S.M. Composition of seed protein fractions in the genera *Larix* and *Picea**

The comparative biochemical study on seed proteins in 11 plant species has shown a biological diversity in the genera *Larix* and *Picea*. The species have been found out to differ in protein complex composition and in evolutionary advancement index. Gymnospermous plant species contain both the proteins, similar to prolamines, and the protein fractions, analogous to angiospermous plant species. High content of proteins, difficult for extraction, corroborates the ancient origin of gymnosperms.

АКТИВИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН КУКУРУЗЫ СВОБОДНЫМИ АМИНОКИСЛОТАМИ

*А.С. Тимощенко, В.Ф. Семихов, О.А. Новожилова,
Л.П. Арефьева, А.Н. Прусаков*

Прорастание семян большинства культурных злаков происходит в определенном диапазоне температур, специфичном для каждой сельскохозяйственной культуры. Температура не относится к пусковым факторам прорастания, поскольку ее влияние двойственно: повышение температуры до оптимальной ускоряет процесс, а при дальнейшем повышении до максимальной замедляет его [1]. В диапазоне, не лимитирующем прорастание, температура определяет как скорость поступления воды в семя, так и скорость функционирования метаболических путей, в частности гидролиза ингибитора, возможно, находящегося в комплексе с сериновой протеиназой, от степени деградации которого зависит активность ферментов в покое и/или при прорастании семян [2, 3].

Критической температурой, условно принятой в качестве “физиологического нуля”, является такое ее значение, за пределами которого резко снижается скорость утилизации запасных белков – проламинов, что не может обеспечить нормальный рост и развитие растения. Для кукурузы – культуры субтропического происхождения “физиологическим нулем” является интервал температур от 10 до 12° [4]. Из этого следует, что в период вегетации при среднесуточном значении температуры ниже, чем 10°, выращивание кукурузы практически невозможно.

Цель работы – изучение прорастания кукурузы при температуре, равной нижнему пределу ее “физиологического нуля” (10°), в условиях искусственного повышения фонда свободных аминокислот.

В работе использовали семена кукурузы (*Zea mays* L.) сорта РОСС-209.

Получение экстракта свободных аминокислот. Отбирали 40 семян кукурузы и измельчали их на лабораторной мельнице ЭМ-3А (Россия). Полученную муку суспендировали в 200 мл раствора 0,02н HCl, подогретого до 40°, при постоянном перемешивании в течение 1 ч, затем центрифугировали при 6 000 г в течение 10 мин. Свободные аминокислоты выделяли из супернатанта диализом относительно дистиллированной воды при комнатной температуре в течение 24 ч. Диализат очищали от других физиологически активных соединений на катионообменнике Ostion LGKS 0803 (Чехия) в H⁺ форме. Для чего использовали препаративную хроматографическую колонку 2,5 × 20 см фирмы “Aldrich” (США), наполненную на 10 см ионообменной смолой. Свободную часть колонки заполняли диализатом и промывали дистиллированной водой. Аминокислоты смывали со смолы 0,2н NH₄OH. Элюат упаривали до сухого остатка под вакуумом при температуре 80°. Сухой остаток растворяли в 100 мл дистиллированной воды, определяли содержание аминокислот, после чего pH доводили до 7,5–8,0 и использовали в качестве увлажняющего раствора. В качестве контрольного увлажняющего раствора использовали дистиллированную воду с pH 7,5–8,0.

Проращивание семян. Семена перед проращиванием выдерживали в 0,4%-ном растворе $KMnO_4$ в течение 10 мин, промывали дистиллированной водой. Проращивание семян проводили без фильтровальной бумаги, чтобы избежать потери аминокислот вследствие адсорбции. Активизацию прорастания кукурузы при 10° осуществляли путем искусственного повышения фона свободных аминокислот. Для чего одну пробу семян увлажняли экстрактом аминокислот, а другую (контроль) дистиллированной водой. Для получения более контрастных результатов между вариантами проращивание семян при 10° проводили в течение 240 ч в увлажняющих растворах, после чего определяли содержание аминокислот. Степень прорастания оценивали по состоянию семени (наклеивание, наличие корешка и проростка), а также определяли общую биомассу (корешок + проросток) из расчета на одну зерновку.

Аминокислотный анализ. Свободные аминокислоты из размолотых семян кукурузы извлекали экстракцией 0,02н HCl , подогретой до температуры 40° при постоянном перемешивании в течение 1 ч с последующим отделением высокомолекулярных соединений посредством мембранного фильтра Synrog-8 (США) [5]. Аналогичным образом проводили очистку от высокомолекулярных соединений всех увлажняющих растворов. В очищенных растворах свободные аминокислоты разделяли (кроме амидов аспарагиновой и глутаминовой кислот, а также полуцистина и цистеина, элюируемых в данном случае совместно) и количественно определяли с помощью ИОХ. Анализ аминокислот проводили на анализаторе Hitachi-835 (Япония).

Выращивали кукурузу в Ярославской области (региона, в котором кукурузу не выращивают даже на зеленую массу) с использованием стандартного метода размещения вариантов [6]. За период вегетации среднесуточная температура составляла 18° . Семена подвергали предпосевной подготовке. Одну партию семян (опыт) выдерживали в экстракте свободных аминокислот, а другую – (контроль) в дистиллированной воде при температуре 10° в течение 240 ч.

Анализ образцов проводили в 3 повторностях. В таблицах приведены средние арифметические результаты и их средние квадратичные ошибки.

В работе использовали реактивы фирмы "Fluka" (Швейцария).

В покоящихся семенах культурных злаков свободные аминокислоты обычно составляют не более 13% от общего азота [7]. Известно, что один из механизмов контроля гидролиза запасных белков в покоящемся и прорастающем семени связан с состоянием сериновой протеиназы, которая может находиться в комплексе с эндогенным ингибитором и освобождаться по мере разрушения данного комплекса цистеиновой протеиназой [8].

В составе свободных аминокислот из семян кукурузы содержалось относительно много пролина и аспарагиновой кислоты, а также глутаминовой кислоты, аргинина и лизина (табл. 1). При выходе семени из состояния покоя происходила активизация аминокислотного обмена [9], в результате чего соотношение свободных аминокислот резко изменилось. Было установлено (табл. 1), что в оптимальных условиях прорастания (27°) уже через 72 ч существенно увеличилось содержание треонина, лейцина, фенилаланина и снизился уровень содержания аспарагиновой и глутаминовой кислот, пролина, цистеина, лизина и аргинина. Как следует из табл. 2, прорастающие семена в контроле выделяли в увлажняющий раствор избыток аминокислот (вариант А), и особенно серина, глицина, валина, метионина, тирозина, фенилаланина и лизина. Однако при снижении температуры проращивания (до 10°) картина резко изменялась (вариант Б). Выделение в увлажняющий раствор ряда аминокислот существенно снижалось.

Таблица 1

Состав свободных аминокислот (в % от суммы) сухих и проросших семян кукурузы РОСС-209

Аминокислота*	Сухие семена	Проросшие семена**	Аминокислота*	Сухие семена	Проросшие семена**
Аспарагиновая	11,3	0,2	Метионин	5,6	5,4
Треонин	2,3	14,6	Изолейцин	1,5	3,3
Серин	4,4	4,1	Лейцин	2,1	9,9
Глутаминовая	9,7	6,6	Тирозин	5,6	8,1
Пролин	19,5	11,2	Фенилаланин	2,9	6,8
Глицин	1,8	1,8	Лизин	8,2	5,9
Аланин	6,8	6,5	Гистидин	4,2	6,3
Цистеин	0,2	0,1	Аргинин	8,5	2,0
Валин	5,4	7,4			

* Аминокислоты определяли с помощью ИОХ.

** Семена проращивали при температуре 27° в течение 72 ч.

Таблица 2

Содержание свободных аминокислот (мкг/1 зерновку) в увлажняющих растворах после проращивания семян кукурузы

Аминокислота	Экстракт аминокислот* (мкг/1 зерновку)	Увлажняющий раствор		
		А	Б	В
Аспарагиновая	6,01	2,63	0,29	0,46
Треонин	1,22	1,83	0,14	0,29
Серин	1,15	7,74	0,28	0
Глутаминовая	3,90	2,03	0,60	0,53
Пролин	12,57	1,47	0,08	0,37
Глицин	0,32	4,23	0,21	0,29
Аланин	2,05	2,46	0,11	0,17
Цистеин	0,31	0	0	0
Валин	0,51	7,14	0	0
Метионин	0,25	6,07	0,02	0,04
Изолейцин	0,14	2,90	0	0
Лейцин	0,64	0	0	0
Тирозин	0,87	10,52	0	0
Фенилаланин	0,22	5,87	0	0
Лизин	0,52	4,70	0,01	0,17
Гистидин	0,71	2,93	0	0
Аргинин	0,89	0,70	0,06	0

* Получен из сухих семян водной экстракцией с последующим отделением аминокислот диализом относительно дистиллированной воды.

А – вода дистиллированная; 27°, 74 ч; Б – вода дистиллированная; 10°, 240 ч; В – экстракт аминокислот; 10°, 240 ч.

Таблица 3

Прорастание семян кукурузы сорта РОСС-209 в условиях пониженной температуры и искусственно увеличенного фонда свободных аминокислот

Вариант*	Этап прорастания семян, % от количества семян				Общая биомасса, мг/1 зерновку
	суммарное прорастание	наклеывание	корешок	корешок + проросток	
Дистиллированная вода (контроль)	65,9±0,5	14,9±0,4	31,8±0,3	19,1±0,3	29,3±0,3
Экстракт свободных аминокислот (опыт)	87,9±0,5	20,6±0,4	20,6±0,4	46,5±0,5	29,8±0,3

* Семена кукурузы проращивали при температуре 10° в течение 240 ч.

При этом семена, имеющие всхожесть около 98%, прорастали в данных температурных условиях в течение 240 ч (табл. 3) лишь на 66%, из которых полноценно проросших семян (корешок + проросток) оказалось лишь 19%.

На основании полученных экспериментальных данных можно предположить, что в экстремальных температурных условиях искусственное увеличение фонда свободных аминокислот для прорастающего семени является фактором активизации процесса прорастания.

Действительно, увеличение фонда свободных аминокислот (см. табл. 3) позволило снизить температуру проращивания до 10°, повысив при этом суммарное прорастание семян в 1,3, а количество полноценно проросшего зерна – в 2,4 раза, т.е. приблизив полученные результаты к тем, которые наблюдали при проращивании семян в оптимальном для них температурном режиме. Этот факт связан, по-видимому, с тем, что аминокислоты, поступившие в семя вместе с водой из увлажняющего раствора, включились в ростовой процесс. В результате чего в условиях нижнего температурного предела “физиологического нуля” (10°) произошло некоторое активирование процесса прорастания. При этом необходимо отметить, что в процесс прорастания, видимо, включались аминокислоты, характерные не только для видов рода *Zea* (аспарагиновая кислота, аланин и лейцин), но и для видов *Triticum* (глутамин + глутаминовая кислота и пролин) [10]. Особенно это относится к изменению содержания пролина, играющего существенную роль в процессах преодоления растениями стрессового состояния [11]. Этот факт имеет принципиальное значение, поскольку “физиологический нуль” для злаков субтропического происхождения, каким является кукуруза, в таком случае может быть смещен в сторону более низких температур. Это предположение хорошо согласуется с экспериментальными данными [4], полученными нами на прорастающих при пониженной температуре семенах кукурузы с внедренными в их эндосперм проламинами пшеницы. Кроме того, вновь выращенные растения кукурузы, семена которой проращивали в увлажняющем растворе, содержащем аминокислоты при температуре 10°, имели несколько лучшую характеристику, чем контрольные. Так, средний объем зеленой массы увеличился на 47%, количество початков (в среднем на растение) – в 2 раза, средняя масса початка – на 11 %.

Таким образом, активизация процесса прорастания кукурузы за счет обработки семян свободными аминокислотами для регионов, где в начальный период вегетации температура в течение суток не опускается ниже “физиологиче-

ского нуля” может способствовать наиболее успешному выращиванию данной культуры.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 01-04-48539).

ЛИТЕРАТУРА

1. Roberis E.H. Temperature and seed germination //Plants and temperature / Ed. S.P. Long, E.I. Woodward. Cambridge: Comp. Biol., 1972. P. 109–132.
2. Ryan C.A. Proteolytic enzymes and their inhibitors in plants // Annu. Rev. Plant Physiol. 1973. Vol. 24, N 3. P. 173–175.
3. Richardson M. The proteinase inhibitors in plants // Phytochemistry. 1977. Vol. 16, N 2. P. 159–162.
4. Прусаков А.Н., Арефьева Л.П., Новожилова О.А., Семихов В.Ф., Тимощенко А.С. Реакция прорастающей кукурузы на внедрение в ее семена проламинов пшеницы // Изв. РАН. Сер. биол. 1999. № 2. С. 233–238.
5. Калинкина Л.Г., Назаренко Л.В., Гордеева Е.Е. Модифицированный метод выделения свободных аминокислот для определения на аминокислотном анализаторе // Физиология растений. 1990. Т. 37, № 3. С. 617–621.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
7. Рядчиков В.Г. Улучшение зерновых белков и их оценка. М.: Колос, 1978. 367 с.
8. Авсенева Т.В., Федуркина Н.В., Мосолов В.В. Изменение активности протеиназы и ее ингибитора при прорастании семян кукурузы // Физиология растений. 1988. Т. 35, № 1. С. 106–112.
9. Чумикина Л.В., Соловьева Н.А., Арапова Л.И., Сидельникова Л.И., Шапошников Г.Л., Маликов В.Ф., Евстигнеева З.Г., Шатилов В.Р. Изменение состава белков, свободных аминокислот и активностей ферментов обмена глутамина и малата в семенах тритикале в процессе прорастания // Прикл. биохимия и микробиология. 1999. Т. 35, № 6. С. 695–703.
10. Семихов В.Ф., Арефьева Л.П., Новожилова О.А., Прусаков А.И., Тимощенко А.С. Адаптивные типы проламинов, специализированных белков семян злаков (Poaceae Varnh.) // Изв. РАН. Сер. биол. 2000. № 3. С. 303–321.
11. Кузнецов В.В., Шевякова Н.Л. Пролин при стрессе: Биологическая роль, метаболизм, регуляция // Физиология растений. 1999. Т. 46, № 2. С. 321–336.

Всероссийский научно-исследовательский
институт сельскохозяйственной биотехнологии
РАСХН, Москва

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

Поступила в редакцию 20.01.2004 г.

SUMMARY

Timoshchenko A.S., Semikhov V.F., Novozhilova O.A., Arefieva L.P., Prusakov A.N. **Promoting of maize seed germination by free amino acids**

In accordance with germination conditions *Zea mays* L. seeds have been shown to release free amino acids into moistening solution or else to absorb them from it. At 204-hour germinating and moistening by amino acid solution total germination, total number of turned up seeds and total number of fully germinated seeds was 1,3, 1,4 and 2,4 times as many as in control, respectively. The authors suggest that “physiological zero” in maize may move in the direction of decreasing values of temperature at the expense of participation of exogenous amino acids, typical for *Triticum* spp. reserve prolamines, in promoting of maize seed germination.

УДК 582.675.1:581.16/571.15

ОСОБЕННОСТИ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН АЛТАЙСКИХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМ. *RANUNCULACEAE* И *PAEONIACEAE*

С.И. Юдин

Какой бы вопрос по выявлению биологии развития растений не ставил перед собой исследователь, он не может решить его, минуя рассмотрение самого первого этапа онтогенеза: начала развития из семян, изучения всхожести семян. От полноты сведений об особенностях семенного размножения во многом зависит успех окультуривания дикорастущих растений [1].

Как известно, семена большинства видов семейства лютиковых (*Ranunculaceae* Juss.) и пионовых (*Paeoniaceae* Rudolphi) характеризуются затрудненным прорастанием [2–5]. Это обусловлено рядом причин, из которых главная – недоразвитие зародыша в семенах к моменту созревания плода. Установлено [3, 5, 6], что семена данной группы после диссеминации находятся некоторое время в состоянии покоя, который, по определению М.Г. Николаевой [5], характеризуется как морфологический, или морфофизиологический. Характер, глубина и продолжительность периода покоя семян даже в одинаковых условиях проращивания весьма различны у разных видов. Это наследственно закрепленное свойство, выработанное в процессе приспособления растений к определенным условиям существования, предохраняет семена от преждевременного прорастания в неблагоприятные для них времена года [3, 5–12].

К настоящему времени накоплен достаточно обширный материал по результатам проращивания семян лютиковых и пионовых [13–20]. Однако в большинстве своем проведенные исследования фрагментарны и затрагивают какую-то одну сторону этого вопроса. Лишь незначительная часть этих работ посвящена комплексному изучению особенностей прорастания семян как в полевых, так и в лабораторных условиях.

В данном сообщении обобщены результаты многолетнего (1984–2002 гг.) экспериментального исследования биологических особенностей прорастания семян 35 видов семейства лютиковых и пионовых флоры Горного Алтая (см. таблицу) в Национальном ботаническом саду им. Н.Н. Гришко НАН Украины в связи с интродукцией их в условиях Киева [21].

Прорастание семян алтайских видов сем. *Ranunculaceae* и *Paeoniaceae* в зависимости от сроков посева и температур проращивания (всхожесть >45%)

Вид	Дата начала прорастания семян при различных сроках посева			Период (сутки) до начала прорастания семян при температурах проращивания (°С)	
	летний	осенний (15.09)	весенний (30.03)	4-8°	16-22°
<i>Aconitum barbatum</i> Pers.	(18.07) 28.07*	27.03	10.05	42	13*
<i>A. septentrionale</i> Koelle	(4.07) 1.04	1.04	—	63	—
<i>A. volubile</i> Pall. ex Koelle	(4.08) 30.03	30.03	—	89	—
<i>A. anthoroideum</i> DC.	(6.07) 29.03	29.06	—	115	—
<i>A. altaicum</i> Steinb.	(16.07) 1.04	1.04	—	62	—
<i>A. decipiens</i> Worosch. et Anfalov	—	3.04*	—	129*	—
<i>A. krylovii</i> Steinb.	(14.07) 28.07*	2.04	6.05	43	18*
<i>Aquilegia sibirica</i> Lam. egiasibnica Lam.	(12.06) 4.07	15.04	4.05	49	9
<i>A. glandulosa</i> Fisch. ex Link	(10.06) 3.07	21.04	5.05	125	10
<i>Actaea spicata</i> L.	(26.07) 20.04	—	—	—	68
<i>A. erythrocarpa</i> Fisch.	(18.07) 16.04	—	—	—	79
<i>Adonis vernalis</i> L.	(10.06) 4.08	3.06	29.05	—	—
<i>A. sibirica</i> Patrín ex Ledeb.	(12.06) 16.04	—	—	—	—
<i>Anemonoides altaica</i> (C.A. Mey) Holub	(10.05) 25.03	—	—	—	85
<i>A. caerulea</i> (DC.) Holub	(19.05) 4.04	—	—	—	91
<i>Anemonastrum crinitum</i> (Juz.) Holub	(26.07) 12.04	12.04	22.05	126*	60*
<i>Atragene sibirica</i>	(18.08) 18.04	18.04	—	74	—
<i>Clematis glauca</i> Willd.	—	18.10	10.05	59	9
<i>Callianthemum angustifolium</i> Witas	(6.06) 27.04	—	—	—	—
<i>Cimicifuga foetida</i> L.	(5.08) 6.04	6.04	—	—	66
<i>Delphinium elatum</i> L.	(19.07) 3.08	26.03	10.05	54	11
<i>D. laxiflorum</i> DC	(21.07) 6.08	4.04	12.05	31	7
<i>Pulsatilla patens</i> (L.) Mill.	(8.06) 6.07	30.04	28.04	45	8
<i>P. campanella</i> Fisch. ex Regel et Til.	(18.06) 17.07	28.04	29.04	47	10
<i>Paeonia anomala</i> L.	(10.07) 13.04	—	—	—	59
<i>P. hybrida</i> Fall.	(4.07) 12.04	—	—	—	61
<i>Ranunculus altaicus</i> Laxm.	(24.05) 2.10	—	27.09	108	76
<i>P. propinguis</i> C.A. Mey.	(4.06) 22.06	24.04	28.04	78	22

Вид	Дата начала прорастания семян при различных сроках посева			Период (сутки) до начала прорастания семян при температурах проращивания (°С)	
	летний	осенний (15.09)	весенний (30.03)	4–8°	16–22°
<i>Thalictrum minus</i> L.	(17.07) 9.08	20.04	11.05	47	13
<i>Th. altaicum</i> (Schischk.) Serg.	(14.08) 22.04	25.04	5.05*	51*	–
<i>Th. foetidum</i> L.	(12.07) 8.08	18.04	9.05	72	11
<i>Th. petaloideum</i> L.	(27.06) 20.07	23.04	10.05	64	10
<i>Trollius altaicus</i> C.A. Mey	(6.06) 2.04	2.04	–	61	–
<i>Tr. asiaticus</i> L.	(7.06) 3.04	3.04	–	49	–
<i>Tr. lilacinus</i> Bunge	–	4.04	–	206*	–

Примечание. Номенклатура видов дана по С.К. Черепанову [31]. Всхожесть семян не превышает 22%.

Исходным материалом для лабораторных и полевых опытов служили семена этих видов, собранные автором в местах их естественного произрастания во время экспедиций (1981, 1983, 1984, 1989 гг.) в Горном Алтае. Также использовали семена киевской репродукции, полученные с растений этих видов, выращенных из семян природных популяций.

Полевые опыты проводили на грядах интродукционного питомника. Посевы проводили в три срока: летний (сразу после сбора семян), осенний и весенний. В лабораторных условиях семена проращивали в чашках Петри (субстрат – прокаленный речкой песок) в основном при двух (наиболее универсальных, на наш взгляд) температурных режимах: 4–8° и 16–22°, при постоянном увлажнении. Во всех опытах соблюдалась трехкратная повторность. Полученные данные статистически обработаны.

Сравнительный анализ результатов полевых и лабораторных опытов (см. таблицу) показал, что по характеру температурных требований и биологии прорастания семян исследуемые виды отличаются неоднородностью и могут быть представлены пятью группами.

К первой, наиболее многочисленной группе относятся виды (*Aconitum barbatum*, *A. krylovii*, *Aquilegia sibirica*, *A. glandulosa*, *Anemonastrum crinitum*, *Clematis glauca*, *Delphinium elatum*, *D. laxiflorum*, *Pulsatilla patens*, *P. campanella*, *Ranunculus altaicus*, *R. propinguus*, *Thalictrum minus*, *Th. foetidum*, *Th. petaloideum*), семена которых способны прорасти в широком диапазоне положительных температур (3–25°) и характеризуются, согласно М.Г. Николаевой [5], как семена с морфологическим типом покоя.

При размножении этих видов в условиях Киева рекомендуется подзимний посев, обеспечивающий наиболее полное прорастание семян весной следующего года [22, 23].

Семена растений второй группы (*Aconitum septentrionale*, *A. volubile*, *A. anthoroideum*, *A. altaicum*, *A. decipiens*, *Atragene sibirica*, *Trollius altaicus*, *Tr. asi-*

aticus, *Tr. lilacinus*) можно отнести к семенам с неглубоким морфофизиологическим типом покоя. Температурный оптимум их доразвития и прорастания смещен в область низких положительных температур (3–10°). В лабораторных опытах энергия прорастания этих семян в установленном режиме (4–8°) увеличивается на 16% после предварительной месячной стратификации при 0–3°. В полевых условиях естественную стратификацию семена проходят при подзимнем посеве [22, 24, 25].

Третью группу видов (*Actaea spicata*, *A. erythrocarpa*, *Anemonoides altaica*, *A. caerulea*, *Paeonia anomala*, *P. hybrida*) составляют растения с эфемероидным типом развития, непосредственно сказывающемся на особенностях прорастания их семян. Согласно М.Г. Николаевой [5], семена этих видов характеризуются глубоким эпикотильным морфофизиологическим типом покоя. Для успешного прорастания им необходима двухэтапная стратификация: сначала теплая (летний период) в режиме умеренных положительных температур (16–25°), при которых проходит доразвитие зародыша и частичное прорастание семян (отрастание зародышевой корешка), затем холодная (зимний период) в режиме низких положительных температур (0–8°). Лишь после этого при нарастающем повышении температур весной наблюдается окончательное их прорастание (надземное отрастание). Данное обобщение наиболее наглядно подтверждается результатами полевого и лабораторного опыта при одновременном их проведении.

Исследования показали, что обычное подсушивание и последующее хранение семян этих видов негативно сказывается на их всхожести и сроках прорастания. В связи с этим их следует высевать свежесобранными. В противном случае (осенние посевы) появление всходов наблюдается лишь через год. Исключения составляют *Anemonoides altaica* и *A. caerulea*. Семена этих видов теряют всхожесть уже после 7–10 сут хранения в комнатных условиях [26, 27].

Семена видов четвертой группы (*Adonis sibirica*, *Callianthemum angustifolium*) также характеризуются морфофизиологическим типом покоя. Однако в отличие от семян предыдущей группы они не имеют промежуточного этапа прорастания. Подготовка семян к прорастанию предусматривает двухэтапную стратификацию: сначала теплую (16–25°), а затем холодную (0–8°) и лишь после этого при нарастающем повышении температур возможно их прорастание. Своевременное появление всходов в полевых условиях (весна следующего года) обеспечивают посевы свежесобранными семенами. При осенних и весенних посевах прорастание семян также приходится на весну, но уже через год, т.е. после строго последовательной термической обработки [28].

В отличие от предыдущих видов семена *Adonis vernalis* (летняя группа) прорастают исключительно в диапазоне умеренных положительных температур (16–25°) и характеризуются морфологическим типом покоя. Это единственный в нашем списке вид, который редко встречается в горах Алтая и представлен в основном в предгорных районах (семена собраны в окрестностях п. Сростки, березовые колки). При посеве свежесобранными семенами прорастание наблюдается на 36–68-е сутки. При осенних и весенних посевах – в конце мая–начале июня, т.е. на тот период, когда среднесуточные температуры Киева превышают 15° [29].

Существенно отметить, что семена последних трех видов (*Adonis vernalis*, *A. sibirica*, *Callianthemum angustifolium*), плоды которых характеризуются как односемянные, невскрывающиеся, с твердым околоплодником [30], практически не прорастают в сравнительно неизменных условиях лабораторного опыта. В полевых условиях проявление твердосемянности устраняется естественным путем – непосредственным воздействием на семена меняющихся температуры и влажности почвы.

ВЫВОДЫ

Изучение биологии прорастания семян алтайских лютиковых и пионовых, типичных семян с недоразвитым зародышем, показало, что все они относятся к семенам с морфологическим или морфофизиологическим типом покоя.

Основным стимулятором роста зародыша и последующего прорастания семян данной группы является экологически обусловленный и наследственно закрепленный в процессе исторического становления вида определенный режим температур или строго последовательное их чередование.

Выявлено, что общим температурным режимом, способствующим устранению причин морфологического или физиологического покоя семян лютиковых и пионовых Горного Алтая, являются низкие положительные температуры.

Результаты проращивания семян киевской репродукции показали, что большинство растений лютиковых и пионовых Горного Алтая (кроме *Aconitum decipiens*, *Trollius lilacinus*, *Oxygraphis glacialis*) формируют жизнеспособные семена в новых условиях выращивания.

При семенном размножении этих видов в условиях Киева предпочтение отдается посевам свежесобранными семенами или подзимним посевам, обеспечивающим наиболее полное и своевременное прорастание семян.

ЛИТЕРАТУРА

1. Русанов Ф.Н. Об окультуривании дикорастущих декоративных растений // Бюл. Гл. ботан. сада. 1964. Вып. 53. С. 37–39.
2. Цингер Н.В. Семя, его развитие и физиологические свойства. М.: Изд-во АН СССР, 1958. 285 с.
3. Иванова И.А. Биология прорастания семян с недоразвитым зародышем: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1967, 25 с.
4. Грушвицкий И.В., Дюрягина Г.П., Израильсон В.Ф. Некоторые особенности дозревания и прорастания семян с недоразвитым зародышем у растений Юго-Восточного Алтая // Изв. СО АН СССР. Сер. биол.-мед. наук. 1968. Вып. 2, № 10. С. 3–9.
5. Николаева М.Г. Покой семян // Физиология семян. М.: Наука, 1982. С. 125–188.
6. Грушвицкий И.В. Роль недоразвития зародыша в эволюции цветковых растений // Комаровские чтения. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1961. Т. 14. С. 61–68.
7. Каден Н.Н. Плоды и семена среднерусских лютиковых // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1950. Т. 55, вып. 6. С. 72–90.
8. Лучник Э.И. Декоративные растения Горного Алтая. М.: Сельхозгиз, 1951. 224 с.
9. Івашін Д.С. До біології горцивіту весняного (*Adonis vernalis* L.) // Укр. ботан. журн. 1962. Вип. 19, № 4. С. 84–90.
10. Рысина Г.П. О прорастании семян и развитии всходов у некоторых лютиковых // Бюл. Гл. ботан. сада. 1969. Вып. 74. С. 40–47.
11. Иванова И.А. О биологии прорастания семян пионов // Там же. С. 35–40.
12. Пошкурлат А.П. Семенное размножение весеннего горцивета (*Adonis vernalis* L.) // Науч. докл. высш. школы. Биол. науки. 1969. № 7. С. 54–60.
13. Залевская Е.М. К биологии прорастания семян некоторых интродуцированных ветрениц и прострелов // Интродукция и акклиматизация растений. Ташкент: Фан, 1970. Вып. 5. С. 113–120.
14. Дюрягина Г.П. Семенное размножение видов рода *Aconitum* L. Юго-Восточного Алтая: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1972. 28 с.
15. Кучеров Е.В. Ресурсы и интродукция полезных растений в Башкирии, М.: Наука, 1979. 263 с.
16. Лубягина Н.П. Интродукция неморальных реликтов черной тайги в искусственно создаваемый фитоценоз, как один из путей их сохранения: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Новосибирск, 1960. 18 с.

17. Савкина З.П., Андреева Т.Д., Говорина Т.П. Дикорастущие травы Якутии в культуре. Новосибирск: Наука, 1981. 334 с.
18. Светлакова А.А. Прорастание семян некоторых видов рода живокость различного происхождения // Экологические проблемы семеноведения интродуцентов: Тез. докл. VII Всесоюз. совещ. Рига, 1984. С. 112–113.
19. Николаева М.Г., Разумова М.В., Гладкова Н.В. Справочник по проращиванию покоящихся семян. Л.: Наука, 1985. 346 с.
20. Риекстиня В.Э., Риекстиньш И.Р. Клематисы. М.: Агропромиздат, 1990. 287 с.
21. Юдин С.И. Результаты интродукции растений Алтая в Киеве // Бюл. Гл. ботан. сада. 2001. Вып. 182. С. 25–30.
22. Юдин С.И. Температурные особенности проращивания семян алтайских аконитов // Вопросы обогащения генофонда в семеноведении интродуцентов: Тез. докл. VIII Всесоюз. совещ. М., 1987. С. 155–156.
23. Юдин С.И. Биологические особенности *Aconitum barbatum* Pers. в ЦРБС АН УССР // Интродукция и акклиматизация растений. 1991. Вып. 15. С. 43–47.
24. Юдин С.И. Биологические особенности развития *Aconitum anthoroideum* DC. в ЦРБС НАН Украины // Там же. 1994. Вып. 19. С. 30–33.
25. Юдин С.И. Купальница азиатская – перспективный декоративный многолетник флоры Алтая // Там же. Вып. 21. С. 25–28.
26. Юдин С.И. Биологические особенности развития ветреницы алтайской на Украине // Проблемы экспериментальной ботаники та екології рослин. Київ: Наук. думка, 1995. С. 134–138.
27. Юдин С.И. Біологічні особливості *Actaea spicata* L. в культурі // Інтродукція та акліматизація рослин. 1995. Вип. 25. С. 46–49.
28. Юдин С.И. Опыт интродукции *Adonis sibirica*, Patrín ex Ledeb. на Украине // Бюл. Гл. ботан. сада. 2002. Вып. 183. С. 18–21.
29. Юдин С.И. Біологічні особливості насінневого розмноження *Adonis vernalis* L. // Інтродукція рослин. 2002. № 3. С. 65–72.
30. Артюшенко З.Т., Федоров Ал.А. Атлас по описательной морфологии высших растений: (Плод). Л.: Наука, 1986. 391 с.
31. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья, 1995. 992 с.

Национальный ботанический сад
им. Н.Н. Гришко НАН Украины, Киев

Поступила в редакцию 26.02.2003 г.

SUMMARY

Yudin S.I. Seed germination features in Altai species of the families *Ranunculaceae* and *Paeoniaceae*

Seed germination was studied in 35 plant species. The recommendations on seed propagation are given.

ИНФОРМАЦИЯ

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ “ПРОБЛЕМЫ ОТДАЛЕННОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ РАСТЕНИЙ”

16–17 декабря 2003 г. в Главном ботаническом саду им. Н.В. Цицина Российской академии наук состоялась Международная конференция по отдаленной гибридизации растений. Для участия в работе Конференции поступило более чем 90 заявок из научных учреждений России и зарубежных стран: Украины, Белоруссии, Узбекистана, Киргизии, Грузии. Некоторые из представленных материалов были совместными, в том числе с учеными из дальнего зарубежья (российско-американские, российско-английские, российско-японские и др.). На каждом заседании Конференции приняли участие от 60 до 70 человек. Конференцию открыл председатель Оргкомитета академик Л.Н. Андреев. Отметил, что конференция проходит в канун 105-летия со дня рождения академика Н.В. Цицина, что является выражением долга памяти классику отдаленной гибридизации. С докладами выступили 20 участников. Ниже приводится краткая характеристика докладов, сгруппированных по тематике проводимых исследований.

ОТДАЛЕННАЯ ГИБРИДИЗАЦИЯ И ИНТРОГРЕССИЯ (РАСШИРЕНИЕ ГЕНОФОНДОВ)

Е.Б. Будашкина, канд. биол. наук (Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, соавторы Н.П. Калинина, И.Н. Леонова, e-mail: bud@bionet.nsc.ru), подчеркнула, что рассматривает полученные ранее и новые отдаленные гибриды, сохраняемые в коллекциях научных учреждений, как вторичные генофонды или хранилища ценных генов, представляющие собой важный резерв для селекции. Вторичные генофонды могут использоваться в селекции, если целевой признак стабильно передается при скрещивании и стабильно проявляется в новом потомстве. Такие линии получены **Л.И. Лайкова**, канд. биол. наук (Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, соавторы: В.С. Арбузова, Т.Т. Ефремова, О.М. Попова, e-mail: laikova@bionet.nsc.ru), сообщила об использовании синтетической пшеницы (AAGGDD), являющейся амфидиплоидом *Triticum timopheevii* / *Ae. squarrosa* ($2n = 42$), в качестве источника генов устойчивости к грибным заболеваниям при создании интрогрессивных линий мягкой пшеницы. Выделены иммунные линии, содержащие новые неизвестные высокоэффективные гены устойчивости к бурой ржавчине, которые могут быть использованы в селекционных программах в качестве доноров комплексной устойчивости к болезням. **В.С. Салыкова**, канд. биол. наук (Научно-исследовательский институт садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко, Барнаул,

соавтор Л.С. Санкин, e-mail: niilisavenko@aport.ru) доложила об отдалённых гибридах в роде *Ribes* L. В семьях, полученных от скрещивания и свободного пероопыления сескви-диплоидных гибридов с сортами и гибридами смородины черной, выделены диплоидные сеянцы, устойчивые к почковому клещу, тле, антракнозу, мучнистой росе и ржавчине, с повышенной устойчивостью к паутинному клещу и септориозу. **В.И. Семенов**, канд. биол. наук (Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Москва, e-mail: snegirvs@istra.ru), проанализировал методы расширения генофонда пшеницы за счет некоторых видов трибы *Triticeae* с помощью отдаленной гибридизации. В ГБС создается коллекция из представителей родов *Elymus* и *Leymus* (колосняки и пырейники) – самых многочисленных по числу видов в данной трибе. В настоящее время некоторые виды уже скрещиваются с пшеницей. По пшенично-пырейной программе в ГБС получено более 100 инцухт-линий пятого поколения (i5) *A. glaucum* ($2n = 42$) и *A. elongatum* ($2n = 70$), а также гибрида между ними *A. glael*, из которых выделено 30 линий, представляющих интерес для скрещивания с пшеницей. Ведется разработка методов повышения рекомбинаогенеза между пшеничными и чужеродными хромосомами. В ГБС для этой цели используется мейотический рекомбинаоген rh-1, который снимает запрет на конъюгацию пшеничных хромосом с чужеродными и таким образом увеличивает вероятность переносов генетического материала последних в пшеничных хромосомы. Рассмотрены и другие аспекты расширения генофонда пшеницы.

ФОРМООБРАЗОВАНИЕ В ПОТОМСТВЕ ОТДАЛЕННЫХ ГИБРИДОВ

В.М. Пыльнев, профессор (Одесский государственный аграрный университет, Украина, соавторы О.А. Крайнов, С.С. Корлюк, В.П. Герасименко), сообщил о селекционном значении размеров верхних листьев озимого тритикале (флаговый и предфлаговый). Фенотипическая изменчивость площади названных листьев может характеризовать онтогенетическую адаптацию сортов озимого тритикале и является показателем приспособленности сортов к конкретным экологическим условиям. Для проведения селекционных отборов форм тритикале с повышенной продуктивностью колоса и растения в целом наиболее перспективно использовать увеличение площади листовой пластинки предфлагового листа. **Н.Н. Салтыкова**, доктор с.-х. наук (Саратовский гос. Аграрный университет, Саратов, e-mail: ab737@yandex.ru), доложила об изучении формообразовательных процессов у межвидовых гибридов F_1 (*T. aestivum* × *T. durum*) × *S. cereale* и созданию на их основе высокоадаптивных сортов мягкой и твердой пшеницы. Изучено формообразование от F_2 до F_{20} и далее. Установлен двухступенчатый процесс формообразования. На основе формы *leucurum* 1983 выведен сорт ПРГ-93. Хлеб из его зерна обладает приятным утонченным запахом ржаного хлеба. Сорт готовится к передаче на Госсортоиспытание. **В.Н. Попов**, канд. биол. наук (Институт растениеводства им. В.Я. Юрьева, Украина, Харьков, e-mail: vnpor@mail.ru), изложил результаты исследования закономерностей формообразовательного процесса в потомстве межвидовых гибридов рода *Helianthus*. Выделен ряд форм, интересных с точки зрения науки и практики, особенно в плане передачи сортам устойчивости к различным болезням. В частности, выделены формы со 100%-ной устойчивостью к ложной мучнистой росе, с повышенным содержанием различных жирных кислот. Проводится проверка на устойчивость к заразику. **Н.Д. Тихенко**, канд. биол. наук (Биологический НИИ СПбГУ, Санкт-Петербург, соавторы Н.В. Цветкова, А.В. Войлоков, e-mail: tikhenko@mail.ru), рассмотрела первичные тритикале кан

модельный объект для изучения взаимодействия геномов у аллополиплоидных растений. Основой исследований явилась генетическая коллекция инбредных линий ржи, созданная на кафедре генетики СПбГУ, дополненная в настоящее время. Авторами предложен подход, позволяющий установить изменчивость и картировать гены ржи, отвечающие за все возможное разнообразие признаков у тритикале, полученных на основе одного и того же генотипа пшеницы. Подход основан на сравнении пшенично-ржаных гибридов, полученных на основе инбредных линий ржи, и/или соответствующих первичных тритикале по любому представляющему теоретический или практический интерес признаку.

ЯДЕРНО-ПЛАЗМЕННЫЕ ОТНОШЕНИЯ И ФОРМООБРАЗОВАНИЕ

И.А. Гордей, доктор биол. наук (Институт генетики и цитологии НАН Беларуси, Минск, соавторы Н.Б. Белько, С.А. Хохлова, А.П. Быченко, e-mail: gordei@biobel.bas-net.by), представил данные о получении ржано-пшеничных амфидиплоидов нового типа с цитоплазмой ржи – секалотритикум. Был получен ряд линий, в которых в цитоплазме ржи последовательно замещались 1–7 пар ржаных хромосом на хромосомы пшеницы, что приводило в ряде случаев к существенным отклонениям в морфотипе секалотритикума, а замещение 5–7 пар ржаных хромосом способствовало формированию растений пшеничного морфотипа. Для практических целей наиболее перспективны секалотритикумы с замещениями 1–2 пар ржаных хромосом на хромосомы генома D пшеницы. Они обладают высокой продуктивностью и устойчивы к неблагоприятным биотическим и абиотическим факторам, а также имеют хорошее качество зерна.

О.Г. Семенов, профессор (Российский университет дружбы народов, Москва, e-mail: sog480@yandex.ru), проанализировал особенности самофертильной аллоцитоплазматической пшеницы *T. aestivum* L. на цитоплазме *Secale cereale* L. Путем скрещивания ржи (материнское растение) с пшеницей мягкой и ряда обратных скрещиваний были получены растения с ядром пшеницы мягкой и цитоплазмой ржи. Оценка 23 форм в полевых и лабораторных условиях позволила выделить три перспективные (формы АЦПГ, адаптированные к острозасушливым условиям Прикаспийской низменности).

А.В. Титаренко, доктор биол. наук (Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Центрально-Черноземной полосы им. В.В. Докучаева, Воронежская область, Каменная степь, соавторы Л.П. Титаренко, В.В. Смук), исследовала завязываемость гибридных зерен и массу одной зерновки в скрещиваниях мягкой яровой пшеницы и ячменно-пшеничных гибридов. Показано, что ячменно-пшеничные гибриды успешно могут быть использованы в селекции мягкой яровой пшеницы. Качество получаемых гибридов и характер формообразования определяются индивидуальными особенностями привлекаемых в гибридизацию форм.

ОТДАЛЕННАЯ ГИБРИДИЗАЦИЯ И СЕЛЕКЦИЯ (СОЗДАНИЕ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА)

Г.В. Еремин, академик РАСХН (ГНУ Крымская опытно-селекционная станция Всероссийского НИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова, соавтор В.В. Ковалева, изложил результаты получения и изучения межвидовых гибридов терна и перспективы их использования в селекции косточковых культур. Создана серия гибридов терна с искусственными тетраплоидами ряда видов

(сливы, персика, абрикоса). Получение на их основе гибридов F_2 от свободного опыления и повторное скрещивание гибридов тёрна показало, что в их генотипах имеются принципиально новые сочетания геноплазмы исходных видов. Причем новые тетраплоидные гибриды не дают расщепления в потомстве на исходные виды. Они достаточно стабильны и вполне возможно получение на их основе новых сортов сливы, абрикоса и персика, имеющих комплекс ценных признаков, унаследованных от тёрна. **Н.М. Комаров**, канд. биол. наук (Ставропольский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, г. Михайловск, соавторы Л.С. Поспелова, В.Г. Бурдюгов, Н.И. Соколенко проанализировал научную деятельность А.И. Державина, которому в 2002 г. исполнилось 100 лет со дня рождения, а также принципы обеспечения экологически безопасных технологий возделывания сортов на основе разработок А.И. Державина и его школы. Созданные формы и сорта новых однолетних и многолетних видов обладают высокими кормовыми, почвозащитными свойствами, уменьшают затраты на вспашку, производство семян, использование ядохимикатов, так как они устойчивы к болезням и вредителям. **И.В. Лукьянчук**, канд. биол. наук (Всероссийский НИИ генетики и селекции плодовых растений им. И.В. Мичурина, г. Мичуринск, соавтор А.А. Зубов), доложила о работах по отдалённой гибридизации земляники. В 2002 г. в Тамбовской области и ряде других областей средней полосы европейской части России в течение вегетационного периода земляники стояла сильная засуха, позволившая точнее оценить засухоустойчивость исходных форм, межсортowych и отдалённых гибридов земляники. Критерием засухоустойчивости является продуктивность растений. Она оказалась значительно выше у сложных отдалённых гибридов, чем у исходных форм и межсортowych гибридов. Особенно выделились гибридные семьи. В этих семьях были сеянцы без следов повреждения растений засухой с числом цветоносов 10–15 и ягод 80–110 шт. на кусту с высокими их товарными, вкусовыми и технологическими качествами. Таким образом, полученные с использованием отдалённой гибридизации и отбора адаптированные формы земляники, вероятно, в ближайшем будущем расширят ареал возделывания садовой земляники в нашей стране.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОЛЕКУЛЯРНЫХ МАРКЕРОВ В ИССЛЕДОВАНИИ ОТДАЛЕННЫХ ГИБРИДОВ

И.В. Беляева, канд. биол. наук (Ботанический сад УРО РАН, Екатеринбург, соавторы А.А. Дьяченко, Л.А. Семкина, С.Ю. Ковалев, e-mail: irinavbelyaeva@mail.ur.ru), сообщила об использовании RAPD-анализа для идентификации межвидовых гибридов в роде *Salix* L. Результаты исследований привели к выводу, что использование RAPD-анализа для диагностирования природных межвидовых гибридов возможно лишь в сочетании со сравнительно-морфологическим методом исследования в качестве подтверждающего метода. Только комплексный подход может дать объективную основу для диагностирования гибридных особей в природе. **С.О. Трибуш**, канд. биол. наук (Rothamsted Research, Harpenden, Herst, AL 5 2JQ, UK, соавторы И.В. Беляева, А. Карп, e-mail: sviatlana.trybush@bbsrc.ac.uk), представила результаты исследования эффективности использования AFLP- и SST-анализа для идентификации межвидовых гибридов в роде *Salix* L. Наблюдается четкая сегрегация аллелей по проанализированным генетическим локусам, которая подтверждает гибридную природу клонов и позволяет установить степень родства между родителями и потомками. Один из

практических аспектов применения молекулярно-генетических методов анализа – это выявление дуплицированных клонов в коллекциях. В этом случае надежным способом разрешения курьезных ситуаций является применение молекулярно-генетических методов исследования. **Н.В. Трубачева**, канд. биол. наук (Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, соавторы Е.А. Салина, О.М. Нумерова, Л.А. Першина, доложила результаты молекулярно-генетического анализа геномов потомков ячменно-пшеничных гибридов *H- geniculatum* All. ($2n = 28$) \times *T. aestivum* L. ($2n = 42$) при формировании аллоплазматических линий пшеницы. Данные RAPD- и RFLP-анализа с зондами, гомологичными различным районам генов митохондриальной ДНК пшеницы, позволяют оценить аллоплазматические линии пшеницы как перспективные модели для расширения представлений о процессах, происходящих с митохондриальным геномом при отдаленных скрещиваниях и формировании аллоплазматических линий. **Э.Е. Хавкин**, доктор биол. наук (от двух учреждений) – Всероссийский НИИ сельскохозяйственной биотехнологии РАСХН и Всероссийский НИИ картофельного хозяйства РАСХН, соавторы В.А. Бирюкова, В.С. Зайцев, Л.М. Хромова, e-mail: [emil\(a\)iab.ac.ru](mailto:emil(a)iab.ac.ru) сообщил о результатах ДНК-генотипирования и мониторинга интрогрессии генов устойчивости к болезням и вредителям у межвидовых гибридов *Solanum*. Проанализирована возможность использования видоспецифичных ДНК-маркеров для мониторинга интрогрессии генетического материала дикорастущих форм *Solanum* в процессе межвидовой гибридизации и последующего беккроссирования.

ЭВОЛЮЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ

А.Н. Прусаков (Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Москва, соавторы О.А. Новожилова, В.С. Сидоренко, А.С. Тимощенко, Л.П. Арефьева, С.А. Конов, О.И. Молканова, В.Ф. Семихов) сообщил об экспериментальной проверке гипотезы адаптивной роли проламинов на примере данных по внедрению чужеродных проламинов в семена кукурузы (*Zea mays* L.). Предлагаемый авторами принципиально новый методологический подход “конструирования” растений путем внедрения генов чужеродных проламинов в геном растений-реципиентов для повышения их адаптивного потенциала может оказаться перспективным. Важным этапом в разработке этой проблемы являются полученные данные об использовании чужеродных проламинов растением-реципиентом (кукурузой) и о положительном эффекте на рост, развитие и хозяйственно ценные качества. В этом, по мнению авторов, состоит теоретическая и практическая значимость их многолетнего исследования адаптивной роли проламинов.

ОТДАЛЕННАЯ ГИБРИДИЗАЦИЯ И АПОМИКСИС

В.А. Соколов, доктор биол. наук (от двух учреждений – Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск и Университет Болла, Индиана, США, соавторы А.С. Блэки, И.В. Хатыпова, Т.К. Тараканова, e-mail: sokolov@bionet.nsc.ru), представил результаты получения и изучения апомиктичных гибридов кукурузы с трипсакум как возможную новую сельскохозяйственную культуру. Работа с кукурузно-трипсакумными гибридами показала, что они пока еще имеют некоторые недостатки по сравнению с кукурузой. Однако среди них можно вести успешный отбор на совершенствование агрономических показателей

и можно утверждать, что создание нового типа сельскохозяйственных растений, имеющих апомиктический тип размножения, на основе этих гибридов возможно.

ОТДАЛЕННАЯ ГИБРИДИЗАЦИЯ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ МУТАГЕНЕЗ

Н.С. Эйгес, канд. биол. наук (Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН, Москва), рассмотрела некоторые пути использования ценных признаков мутантов озимой пшеницы, полученных методом химического мутагенеза на сорте ППГ 186. Ни сорт Мироновская 808, ни другие испытанные авторами и другими исследователями сорта не дали такой высокой частоты мутаций и такой широкий спектр мутационной изменчивости, какие были получены на сорте ППГ 186. Среди созданной автором коллекции мутантов обращает на себя внимание многочисленная группа с мощно развитой зеленой массой, высокой облиственностью. Мутанты характеризуются высокими адаптивными свойствами и высокими кормовыми достоинствами. В 2002 г. началась совместная работа лаборатории мутационной селекции ИБХФ РАН с отделом отдаленной гибридизации ГБС РАН по использованию в зеленом конвейере специализированного для этой цели мутанта в смеси с озимой викой.

На конференции было представлено десять стендовых сообщений.

Н.М. Ермишина (Институт генетики и цитологии НАН Беларуси, Минск, Беларусь, соавторы Е.М. Кременевская, О.Н. Гукасян), представила информацию о применении метода культуры пыльников для получения D/R-замещенных линий тритикале и секалотритикум. **Т.Т. Ефремова** (Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, соавторы В.С. Арбузова, О.М. Попова) привела результаты исследования генетических эффектов чужеродного замещения хромосом 5R(5A) у яровых сортов мягкой пшеницы. **В.Г. Кызласов** (Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Центральных районов Нечерноземной зоны, Немчиновка, Московская область, соавторы И.Ф. Лапочкина, Г.Л. Ячевская, Е.В. Лазарева) проанализировал возникновение гетерозиса и депрессии в развитии признаков продуктивности у гибридов F_1 дисомнозамещенных ($2n = 42$) пшенично-эгилопсных линий с мягкими пшеницами. **О.В. Маханько** сделала сообщение от двух учреждений (Институт генетики и цитологии НАН Беларуси, г. Минск; Белорусский НИИ картофелеводства, пос. Самохваловичи Минской области Беларусь, соавторы Е.В. Воронкова, В.А. Козлов, В.И. Лукша, А.П. Ермишин). Проанализировано влияние различных типов несовместимости на результаты гибридизации диких видов картофеля с дигамноидами *Solanum tuberosum*. **Г.И. Пендинен** (ГНЦ РФ ВНИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова, Санкт-Петербург, e-mail: hordeum@VC11145.spb.edu, соавторы Н.В. Алпатьева, В.Е. Чернов, И.Н. Анисимова). В сообщении представлены результаты изучения изменения характера экспрессии генов, контролирующих синтез запасных белков семян в процессе стабилизации амфидиплоида *T. aestivum* (6x) × *H. marinum* (2x). **Е.В. Рогозина** (Всероссийский научно-исследовательский институт растениеводства имени Н.И. Вавилова (ВИР), Санкт-Петербург, e-mail: rogozinaelena@hotmail.com соавторы Л.Е. Горбатенко, С.В. Палеха) рассказала о межвидовой гибридизации картофеля с участием дикорастущих видов серии *Bukasoviana* Gorbat. **М.Г. Синявская** сделала сообщение от трех учреждений (Институт генетики и цитологии НАН Беларуси, Минск, Беларусь; Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, Россия и Kobe

University, Laboratory of plant genetics, Kobe, Japan, соавторы Е.А. Аксенова, Л.А. Першина, Ch. Nakamura, Н.Г. Даниленко, О.Г. Давыденко). Сообщение было посвящено анализу парадоксов наследования геномов органелл у отдаленных гибридов злаков. **Ю.В. Тельцова** (Институт генетики и цитологии НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь, соавторы А.П. Ермишин, А.В. Савчук, О.В. Маханько) продемонстрировала пути создания линий-посредников с SC-системой от *Solanum verrucosum* для преодоления межвидовой несовместимости у картофеля. **Н.Д. Тихенко** сделала сообщение от двух учреждений (Биологический НИИ СПбГУ, г. Санкт-Петербург, соавторы Н.В. Цветкова, Л.Г. Тарышкин, В.Г. Смирнов, А.В. Войлоков). Проанализирована устойчивость к грибным болезням первичных октоплоидных трипикале, полученных на основе автофертильных инбредных линий ржи. **Н.С. Эйгес** сделала сообщение от трех учреждений (Северо-Кавказский научно-исследовательский институт горного и предгорного сельского хозяйства, РСО-Алания, с. Михайловское; Горский государственный аграрный университет, г. Владикавказ, РСО-Алания; Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН, Москва, соавторы С.А. Бекузарова, Т.У. Баскаев, Л.И. Вайсфельд, Г.А. Волченко). Приведены результаты исследования хемомутантов кормового назначения в условиях центрального региона и Северной Осетии.

Сообщения отличались высоким методическим и теоретическим уровнем.

Конференция проведена при финансовой поддержке Программы фундаментальных исследований отделения биологических наук РАН "Фундаментальные основы управления биологическими ресурсами".

Опубликованы труды Конференции в сборнике "Отдаленная гибридизация. Современное состояние и перспективы развития". М.: МСХА, 2003. 332 с., который можно заказать по e-mail: snegirvs@istra.ru или arhdevi@online.ru, а также по адресу: 127276 Москва, Ботаническая ул., 4, факс: (095) 977-91-72 (оплата только за пересылку).

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

Поступила в редакцию 19.04.2004 г.

SUMMARY

Semenov V.I, Dolgova S.P. International Conference "Plant Remote Hybridization Problems"

The conference was held in December 2003, in Moscow, on the basis of the Main Botanical Gardens named after N.V. Tsitsin RAS. About thirty lectures on various issues were delivered.

СОДЕРЖАНИЕ

Интродукция и акклиматизация

Беркутенко А.Н. Некоторые результаты интродукции растений в Магадане	3
Скворцов А.К. Каштан зубчатый (<i>Castanea dentata</i> [Marsh.] Borkh.) в Москве	10
Федоринова О.И., Огородникова Т.К., Козловский Б.Л. Жимолости в ботаническом саду Ростовского университета	13
Волкова Г.А. Интродукция видов рода <i>Allium</i> в таежной зоне Республики Коми	20
Денисова Е.В. Сравнительный анализ сезонных ритмов роста и развития <i>Asplenium bulbiferum</i> Forst. и <i>A. viviparum</i> Presl.	28
Румянцев Д.Е. Диагностика экологических требований хвойных интродуцентов на основе дендрохронологической информации	36
Белоплюев И.В., Бойкабилов Б.И. Интродукция стевии на юге Узбекистана	41
Зайнуллина К.С. Итоги изучения внутривидового многообразия <i>Bromopsis inermis</i> (Leys.) Holub в условиях культуры на европейском севере России	43
Данилова Н.С., Потапова Н.К., Багачанова А.И. Энтомофильные растения коллекции природной флоры ботанического сада Якутского государственного университета	49
Мухина Л.Н., Беляева Ю.Е. Итоги и перспективы интродукции вяза в Москве в связи с его устойчивостью к болезням и вредителям	54

Флористика, систематика, охрана растительного мира

Скворцов А.К. Род <i>Eriolobium</i> (кипрей) в Средней Азии и Казахстане	61
Решетникова Н.М. Материалы к флоре Смоленской области	70
Алексеев Ю.Е., Новожилова В.Н. Ареал и особенности экологии <i>Trichophorum alpinum</i> (L.) Pers. в Средней России	103
Мельникова А.Б. Дополнение к флоре сосудистых растений Большехехцирского заповедника	108
Абрамова Л.М., Маслова Н.В., Каримова О.А. Интродукция редких видов как способ сохранения биоразнообразия (на примере Республики Башкортостан)	110

Морфология, анатомия

Михалевская О.Б. Ритм роста и структура побегов у тропических и субтропических древесных растений	119
Коломейцева Г.Л. Биоморфы орхидных и модели их развития	129
Романов М.С. Сравнительная карпология рода <i>Liriodendron</i> L. (<i>Magnoliaceae</i> s. str.) в связи с его положением в филогенетической системе	147
Сорокоудова О.А. Морфометрическая характеристика луковиц лилий в лесостепной зоне Западной Сибири	155

Физиология, биохимия

Соколова С.М. Фракционный состав белков семян представителей родов <i>Larix</i> и <i>Picea</i> Тимощенко А.С., Семихов В.Ф., Новожилова О.А., Арефьева Л.П., Прусаков А.Н. Активизация процесса прорастания семян кукурузы свободными аминокислотами	161
169	

Семеноведение

Юдин С.И. Особенности прорастания семян алтайских представителей сем. <i>Ranunculaceae</i> и <i>Raeoniaceae</i>	174
---	-----

Информация

Семенов В.И., Долгова С.П. Международная конференция "Проблемы отдаленной гибридизации растений"	180
--	-----

CONTENTS

Introduction and Acclimatization

<i>Berkutenko A.N.</i> Some results of plant introduction into the area of Magadan	3
<i>Skvortsov A.K.</i> American chestnut (<i>Castanea dentata</i> [Marsh.] Borkh.) in the area of Moscow ...	10
<i>Fedorina O.I., Ogorodnikova T.K., Kozlovsky B.L.</i> The honeysuckles in the Botanical Gardens of Rostov State University	13
<i>Volkova G.A.</i> Introduction of <i>Allium</i> L. species into taiga zone of Komi Republic	20
<i>Denisova E.V.</i> Comparalive analysis of seasonal rhythm of growth and development in <i>Asplenium bulbiferum</i> Forst. and <i>A. viviparum</i> Presl	28
<i>Rumyantsev D.E.</i> Diagnostics of ecological requirements in introduced conifers on the basis of dendrochronological information	36
<i>Belolipov I.V., Boikabilov B.I.</i> Introduction of stevia in the south of Uzbekistan	41
<i>Zainullina K.S.</i> The results of study on intraspecific diversity in <i>Bromopsis inermis</i> (Leys.) Holub under cultivation in the European North of Russia	43
<i>Danilova N.S., Bogachanova A.I., Potapova N.I.</i> Wild entomophilous plants in the collection of Botanical Gardens of the Yakut State University	49
<i>Mukhina L.N., Belyaeva Yu.E.</i> The results and prospects of elm introduction into the area of Moscow in connction with elm resistance to diseases and pests	54

Floristics, taxonomy, plant biodiversity conservation

<i>Skvortsov A.K.</i> The genus <i>Epilobium</i> (Willow-herb) in Middle Asia and Kazakhstan	61
<i>Reshetnikova N.M.</i> Materials for the flora of Smolensk Province	70
<i>Alexeev Yu.E., Novozhilova V.N.</i> Area and ecological characteristics of <i>Trichophorum alpinum</i> (L.) Pers. in Central Russia	103
<i>Melnikova A.B.</i> Addition to the vascular plant flora of Bolshekhkhtsir nature reserve	108
<i>Abramova L.M., Maslova N.V., Karimova O.A.</i> Introduction of rare plant species as a method of biodiversity conservation (Republic of Bashkiria as an example)	110

Morphology, anatomy

<i>Mikhalevskaya O.B.</i> On growth rhythm of shoots and its reflection in shoot structure of tropical and subtropical woody plants	119
<i>Kolomeitseva G.L.</i> Biomorphs of orchids and the development models	129
<i>Romanov M.S.</i> Comparative carpology in the genus <i>Liriodendron</i> L. (<i>Magnoliaceae</i> s.str.) in view of its positkon within the phylogenetic system	147
<i>Sorokopudova O.A.</i> Morphometric characteristics of lily bulbs, cultivated in the forest-steppe zone in Western Siberia	155

Physiology, biochemistry

<i>Sokolova S.M.</i> Composition of seed protein fractions in the genera <i>Larix</i> and <i>Picea</i>	161
<i>Timoshchenko A.S., Semikhov V.F., Novozhilova O.A., Arefieva L.P., Prusakov A.N.</i> Promoting of maize seed germination by free amino acids	169

Seed investigation

<i>Yudin S.I.</i> Seed germination features in Altai species of the families Ranunculaceae and Paeoniaceae	174
--	-----

Information

<i>Semenov V.L., Dolgova S.P.</i> International Conference "Plant Remote Hybridization Problems"	180
--	-----

ПРАВИЛА ПРЕДСТАВЛЕНИЯ РУКОПИСЕЙ В “БЮЛЛЕТЕНЬ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА”

1. В “Бюллетене Главного ботанического сада” публикуются в основном оригинальные статьи, написанные по результатам законченных экспериментальных работ и выполненные в пределах тематики, разрабатываемой ботаническими садами. Обзорные статьи и материалы по истории науки к печати не принимаются.

1. Статьи должны быть технически подготовлены к печати и литературно обработаны. Их объем не должен превышать 15 страниц машинописного текста, включая таблицы, список литературы и иллюстрации.

3. К статье, направляемой в “Бюллетень”, должны быть приложены необходимая сопроводительная документация с места работы автора и краткий реферат на русском и английском языках (не более 0,5 страниц). В реферате сжато излагаются существо работы и основные выводы.

4. В редколлегию “Бюллетеня” представляется один экземпляр рукописи, напечатанный через 1,5 интервала и электронный вариант статьи (дискета).

5. Латинские названия растений приводятся с автором таксона при первом упоминании в тексте. В сноске необходимо привести источник, по которому даются латинские названия.

6. Ссылки на литературу в тексте даются цифрами, заключенными в квадратные скобки. Список литературы составляется в порядке упоминания источников в тексте и печатается на отдельном листе.

В библиографическом описании источника последовательно приводятся порядковый номер, фамилия и инициалы автора, название книги или статьи (с указанием названия книги, сборника или журнала, в которых она опубликована). Для монографий, сборников указываются место издания (город), издательство или издание, год издания и общее число страниц, для статей из журналов – год, том, номер, выпуск и страницы (от – до), для авторефератов диссертаций указывается также место защиты, например:

Черепанов С.К. Сосудистые растения СССР. Л.: Наука, 1980, 509 с.

2. Род шафран – *Srocus L.* // Флора Европийской части СССР. Л.: Наука, 1979. Т. 4. С. 293–299.

3. *Колобов Е.С.* Экологическая дислокация шиповников Дагестана // Бюл. Гл. ботан. сада. 1982. Вып. 125. С. 34–40.

4. Габриэлян Э.Ц. Род *Sorbus L.* в Западной Азии и Гималаях: Автореф. дис... д-ра биол. наук. Ереван: БИН АН СССР, 1974. 40 с.

Описания депонированных работ и авторских свидетельств приводятся в следующем порядке, например:

Косых В.М., Голубев В.Н. Современное состояние редких и эндемичных растений Горного Крыма / Гос. Никитский ботан. сад. 1983. 19 с. Деп. В ВНИИ-ТИ 03.06.83, № 3360–83.

А.с. 753386 (СССР). МКИ А050 8/10. Жатка зерновых культур / Ярмашев Ю.Н., Кукушкин В.И. Заявл. 07.10.77. № 2532810-15. Оpubл. в Б.И. 1980, № 29. С. 30.

7. Картографический материал принимается только на контурных картах последних лет издания или в виде схем.

8. Повторение одних и тех же данных в тексте статьи, графиках и таблицах не допускается.

9. Иллюстрации (рисунки, графики, фотоснимки) объединяются общей нумерацией в тексте и в “Описи рисунков”. Все условные обозначения к рисункам должны быть объяснены в подписи к рисункам, которые следует максимально разгрузить от текста. В тексте статьи обязательны ссылки на номера рисунков и таблиц.

10. Графики, чертежи и рисунки должны быть выполнены тушью и представляются в одном экземпляре. Фотоснимки (для тоновых клише) представляются в двух экземплярах, отпечатанными на белой глянцевой бумаге (либо на CD диске с распечаткой). Формат иллюстраций должен быть таким, чтобы при их воспроизведении не требовалось уменьшение более чем в три раза. На оборотной стороне каждой иллюстрации мягким карандашом делаются надписи, указывающие номер рисунка по “Описи”, фамилия автора и сокращенное название статьи, отмечается верх и низ рисунка. Лицевая сторона одного из экземпляров фотографии не должна иметь пояснительных условных знаков. Подписи к рисункам и картам (Опись рисунков) представляются на отдельном листе

11. Редколлегия оставляет за собой право делать в рукописи необходимые исправления, сокращения и дополнения. После рецензирования рукопись может быть возвращена автору для доработки.

12. При направлении рукописи в редакцию обязательно указывать полный почтовый адрес (служебный и домашний), фамилию, имя, отчество (полностью), специальность, должность, звание и место работы автора.

13. Рукописи следует направлять по адресу: 127276, Москва И-276, Ботаническая ул. д. 4, Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, редакция “Бюллетень ГБС”. ФАКС 977-91-72, тел. 977-91-36, E-mail: bul-mbs@mail.ru

14. Статьи, составленные без соблюдения настоящих правил, редколлекцией не рассматриваются и возвращаются авторам. “Бюллетень ГБС” – безгонорарное издание, автор дает письменное согласие на публикацию материалов на данных условиях. Оттиски статей не изготавливаются, следует заказывать “Бюллетень ГБС” через систему магазинов “Академкнига”.

Научное издание

Бюллетень
Главного ботанического сада
Выпуск 188

Утверждено к печати
Ученым советом
Главного ботанического сада
им. Н.В. Цицина
Российской академии наук

Зав. редакцией *Н.А. Степанова*
Редактор *Г.П. Панова*
Художественный редактор *Ю.И. Духовская*
Технический редактор *М.К. Зарайская*
Корректоры *Т.И. Шеповалова,*
М.Д. Шерстенникова

Подписано к печати 11.10.2004
Формат 70 × 100¹/₁₆, Гарнитура Таймс
Печать офсетная
Усл. печ. 15,6. Усл. кр.-отг. 15,9. Уч.-изд. л. 16,1
Тираж 360 экз. Тип. зак. 607

Издательство «Наука»
117997, Москва, Профсоюзная ул., 90

E-mail: secret@naukaran.ru
Internet: www.naukaran.ru

Отпечатано с готовых диапозитивов
в ГУП «Типография «Наука»
199034, Санкт-Петербург, 9 линия, 12