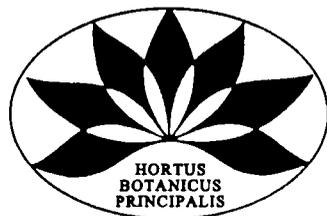




БЮЛЛЕТЕНЬ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

2/2018
(Выпуск 204)





БЮЛЛЕТЕНЬ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

2/2018 (Выпуск 204)

ISSN: 0366-502X

СОДЕРЖАНИЕ

ИНТРОДУКЦИЯ И АККЛИМАТИЗАЦИЯ

Плотникова Л.С.

Региональные особенности дендрофлоры России3

Фирсов Г.А., Ткаченко К.Г.

Граб восточный (*Carpinus orientalis* Mill., Betulaceae) в Санкт-Петербурге9

Крамаренко Л.А.

Реакция *Armeniaca vulgaris* Lam., *A. mandshurica* (Maximowicz)

B. Skvortsov и *Persica vulgaris* Mill. на неблагоприятные погодные

условия зимы 2016-2017 гг.16

Шейко В.В.

Результаты интродукции сахалинского эндемика *Lonicera tolmachevii*

Pojark. (Caprifoliaceae)21

ФЛОРИСТИКА И СИСТЕМАТИКА

Полякова Г.А., Меланхолин П.Н., Швецов А.Н.

Состояние популяций некоторых видов семейства Orchidaceae

в Подмоскowie29

Шатко В.Г., Потапова С.А.

Дополнение к списку гербария Института Гималайских Исследований

Урусвати» (Индия, Наггар)35

Степанова Н.Ю.

Ревизия типового гербария фондов ГБС им. Н.В. Цицина РАН40

ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ

Рупасова Ж.А., Яковлев А.П., Антохина С.П., Белый П.Н., Николайчук А.М.,

Савосько И.В., Ярошук А.А., Гончарова Л.В., Алещенкова З.М.,

Коломиец Э.И.

Генотипические и возрастные различия текущего прироста голубики на фоне внесения минеральных и микробных удобрений на выработанных торфяных месторождениях Беларуси44

Учредители:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Главный ботанический сад
им. Н.В. Цицина РАН
ООО «Научтехлитиздат»;
ООО «Мир журналов».

Издатель:

ООО «Научтехлитиздат»

Журнал зарегистрирован федеральной службой по надзору в сфере связи информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).

Свидетельство о регистрации
СМИ ПИ № ФС77-46435

Подписные индексы

ОАО «Роспечать» 83164
«Пресса России» 11184

Главный редактор:

Демидов А.С., доктор биологических наук, профессор, Россия

Редакционная коллегия:

Бондорина И.А. доктор биол. наук, Россия
Виноградова Ю.К. доктор биол. наук, Россия

Горбунов Ю.Н. доктор биол. наук, (зам. гл. редактора), Россия
Иманбаева А.А. канд. биол. наук, Казахстан
Молканова О.И. канд. с/х наук, Россия
Плотникова Л.С. доктор биол. наук, проф. Россия

Решетников В.Н. доктор биол. наук, проф., Беларусь

Романов М.С. канд. биол. наук, Россия
Семихов В.Ф. доктор биол. наук, проф. Россия

Ткаченко О.Б. доктор биол. наук, Россия
Шатко В.Г. канд. биол. наук (отв. секретарь), Россия

Швецов А.Н. канд. биол. наук, Россия
Huang Hongwen Prof., China
Peter Wyse Jackson Dr., Prof., USA

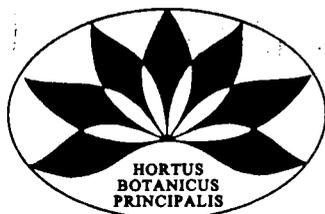
Дизайн и верстка
Ивашкин Д.Г.

Адрес редакции:

107258, Москва,
Альмов пер., д. 17, корп. 2
«Издательство, редакция журнала
"Бюллетень Главного
ботанического сада"»
Тел.: +7 (499) 168-24-28
+7 (499) 977-91-36
E-mail: bul_mbs@mail.ru
bulletinbotanicalgarden@mail.ru

Подписано в печать 28.05.2018 г.
Формат 60x88 1/8. Бумага офсетная
Печать офсетная. Усл.-печ. л. 12,4.
Уч.-изд. л. 14,5. Заказ № 877
Тираж 300 экз.

Оригинал-макет и электронная версия подготовлены
ООО «Научтехлитиздат»
Отпечатано в типографии
ООО «Научтехлитиздат»,
107258, Москва, Альмов пер., д. 17, стр. 2
www.tgizd.ru



BULLETIN MAIN BOTANICAL GARDEN

2/2018 (Выпуск 204)

ISSN: 0366-502X

CONTENTS

INTRODUCTION AND ACCLIMATIZATION

Plotnikova L.S.

Regional peculiarity of the Russian dendroflora.....3

Firsov G.A., Tkachenko K.G.

Carpinus orientalis Mill. (Betulaceae) in Saint-Petersburgh.....9

Kramarenko L.A.

Reaction of *Armeniaca vulgaris* Lam., *A. mandshurica* (Maximowicz)

B.Skvortsov and *Persica vulgaris* Mill. species to adverse weather
conditions of 2016-201716

Sheiko V.V.

The results of introduction of Sakhalin endemic *Lonicera tolmachevii*
Pojark. (Caprifoliaceae).....21

FLORISTICS AND TAXONOMY

Polyakova G.A., Melankholin P.N., Shvetsov A.N.

The state of populations of some species of the family Orchidaceae
in the Moscow Region.....29

Shatko V.G., Potapova S.A.

Supplement to the list of herbarium of the Institute of Himalayan Studies
"Urusvati" (India, Naggar).....35

Stepanova N.Yu.

A revision of the type herbarium of the N.V. Tsitsin Main botanical garden RAS40

PHYSIOLOGY AND BIOCHEMISTRY

Rupasova Z.A., Yakovlev A.P., Antokhina S.P., Bely P.N., Nikolaichuk A.M.,

Savosko I.V., Yaroshuk A.A., Goncharova L.V., Aleshchenkova Z.M.,

Kolomiets E.I.

Genotypic and age differences of the current growth of blueberry on the background
of mineral and microbial fertilizers on the open-cast peatlands in Belarus.....44

Founders:

Federal State Budgetary Institution
for Science Main Botanical Gardens
named after N.V. Tsitsin
Russian Academy of Sciences;
Ltd. «Nauchtehlitizdat»;
Ltd. «The World Of Magazines»

Publisher:

Ltd. «Nauchtehlitizdat»

The Journal is Registered
by the Federal Service
for Supervision in the Sphere
of Communications
Information Technologies
and Mass Communications
(Roskomnadzor).
Certificate of Print Media Registration
№ Фс77-46435

Subscription Numbers:

The Public Corporation «Rospechat»
83164
«Press of Russia»
11184

Editor-in-Chief

Demidov A.S., Dr. Sci. Biol., Prof.

Editorial Board:

Bondorina I.A., Cand. Sci. Biol.
Vinogradova Yu.K., Dr. Sci. Biol.
Gorbunov Yu.N., Dr. Sci. Biol.,
(Deputy Editor-in-Chief)

Imanbaeva A.A., Cand. Sci. Biol.
Molkanova O.I., Cand. Sci. Agriculture
Plotnikova L.S., Dr. Sci. Biol., Prof.
Reshetnikov V.N., Dr. Sci. Biol., Prof.
Romanov M.S., Cand. Sci. Biol.
Semikhov V.F., Dr. Sci. Biol., Prof.
Tkachenko O.B., Dr. Sci. Biol.
Shatko V.G., Cand. Sci. Biol.
(Secretary-in-Chief)

Shvetsov A.N., Cand. Sci. Biol.

Huang Hongwen, Prof.

Peter Wyse Jackson, Dr., Prof.

Design, Make-Up

Ivashkin D.G.

Editorial Office Address:

107258, Moscow,
Alymov Pereulok, 17, Bldg 2.
«Ltd. The Publishing House, Editors
"Bulletin Main Botanical Garden"»
Phone: +7 (499) 168-24-28
+7 (499) 977-91-36
E-mail: bul_mbs@mail.ru
bulletinbotanicalgarden@mail.ru

Sent to the Press 28.05.2018

Format: 60×88 1/8

Text Magazine Paper. Offset Printing

12,4 Conventional Printer's Sheets

14,5 Conventional Publisher's Signatures

The Order № 877

Circulation: 300 Copies

The Layout and the Electronic Version
of the Journal are Made by Ltd.

«Nauchtehlitizdat»

Printed in Ltd.

«Nauchtehlitizdat»,

107258, Moscow, Alymov pereulok, 17, bldg. 2
www.tgizd.ru

Л.С. Плотникова

Д-р биол. наук, гл. н. с.

E-mail: gbsad@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Москва

Региональные особенности дендрофлоры России

Определено число природных таксонов (семейств, родов, видов) в каждом из четырех регионов России (Европейская часть, Кавказ, Сибирь, Дальний Восток) как в природе, так и в культуре. Наибольшее число общих видов отмечено между Европейской частью и Кавказом. Определен перечень неинтродуцированных растений России.

Ключевые слова: редкие виды, древесные растения, коэффициент общности, регионы России, интродукция

L.S. Plotnikova

D-r. Sci. Biol.

E-mail: gbsad@mail.ru

Federal State Budgetary Institution for science Main Botanical Gardens named after N.V. Tsitsin Russian Academy of Sciences, Moscow

Regional peculiarity of the Russian dendroflora

Determined the number of natural taxus of Russia (families, genera, species) in each of the four regions of Russia (European part, Caucasus, Siberia, Far East) both in nature and in culture. The largest community observed in the European region and in the Caucasus. The list of nonintroduction plants of Russia was prepared.

Keywords: rare species, woody plants, coefficient of community, Russian regions, introduction.

DOI: 10.25791/BBGRAN.02.2018.034

В вышедшей в 2009 г. книге В.А.Алексеева и О.А.Связевой «Древесные растения лесов России» [1] приведен перечень видов древесных растений страны. Нами был учтен общий состав растений – деревьев, кустарников, лиан с одревесневающим стволом, без учета таких жизненных форм, как кустарнички и полукустарники. Были выявлены интродуцированные и неинтродуцированные виды в России в целом и в каждом из четырех регионов: Европейской части, Кавказа, Сибири, Дальнего Востока. Определены перспективы дальнейшего использования их в культуре, подсчитана численность природных таксонов России (семейств, родов, видов) по регионам, установлена численность видов произрастающих лишь в одном из регионов. Таких видов насчитывается

533 (из них только в Европейской части 63 вида, на Кавказе 184, в Сибири 70, на Дальнем Востоке 216), для 231 вида характерен ареал, охватывающий территории нескольких регионов. Суммируя эти показатели, получаем общее число древесных растений России – 764 вида. В таблице 1 показано распределение таксонов разного ранга по регионам страны.

Максимальное число семейств отмечается на Кавказе. Число родов на Кавказе и Дальнем Востоке почти одинаково. Численность видов значительно преобладает на Дальнем Востоке. Число семейств в Сибири и Европейской части одинаково, число родов отличается на 3, число видов также отличается незначительно – всего на 25 единиц.

Таблица 1. Численность природных таксонов России по регионам

Регион	Семейств	Родов	Видов
Европейская часть	28	67	210
Кавказ	44	95	279
Сибирь	28	64	235
Дальний Восток	40	94	338

Интродукция и акклиматизация

Коэффициенты общности таксонов по регионам были определены по формуле Жаккара [2].

Прослеживая коэффициенты общности таксонов разных рангов по регионам отмечаем, что наибольшая общность по семействам отмечается у Европейского региона с Кавказом – 70,5 (табл. 2), что можно объяснить близостью территорий, граничащих на юге друг с другом, а также отсутствием природных препятствий для продвижения растений в обоих направлениях. Среди общих семейств можно отметить Betulaceae, Salicaceae, Chenopodiaceae, Rosaceae и др. Несколько меньшая общность у Европы с Сибирью – 68,0. (табл. 2). Минимальная общность, несмотря на пограничное расположение, отмечена у Дальнего Востока с Сибирью – 46,2, что очевидно вызвано более континентальным климатом Сибири и тем, что большая ее часть, несмотря на граничащее положение регионов, находится гораздо севернее района Дальнего Востока с его морским климатом.

Наибольший коэффициент общности родов природной флоры также отмечен у Европы с Кавказом – 63,4 (табл. 3). Однако в природе в европейской части отсутствуют такие южные роды как *Ilex*, *Periploca*, *Eremosparton*. Значительная общность на уровне родов свидетельствует о длительном времени общего развития флоры Кавказа и Европейской части России. Меньшие связи на уровне рода отмечаются у растений Европы и Дальнего Востока, что вызвано как отдаленностью территории, так и разными путями развития флор.

Коэффициент общности видов также оказывается наибольшим у Европейского региона с Кавказом – 23,4 (табл. 4), а наименьшая общность видов отмечена у Кавказа с Дальним Востоком. Эти данные в первую очередь связаны с протяженностью территорий, расстоянием между ними, хотя известны виды, распространенные на огромных территориях между Европой и Дальним Востоком, пролегающие через Сибирь, что способствует их более легкому продвижению с запада на восток и с востока на запад, как например, *Ledum palustre* L., *Spiraea media* F. Schmidt, *Alnus fruticosa* Rupr., *Salix glauca* L. и др.

Полученные данные о коэффициенте общности разных таксонов (семейств, родов, видов) по регионам России таковы: коэффициент общности интродуцированной флоры почти всегда выше, чем у природной флоры. Это обстоятельство объясняется не столько природными условиями сравниваемых регионов, сколько широким обменом коллекционных фондов между ботаническими садами.

Колебания коэффициента общности интродуцентов не столь значительно связаны с территориальным положением сравниваемых объектов. Это можно объяснить пластичностью многих видов. При интродукции происходит некоторое выравнивание состава коллекционного материала. Однако, несмотря на такое повышение общности таксономического состава, возможность обмена исходным материалом сохраняется, что подтверждается незначительным числом видов, общих для природной дендрофлоры всех регионов.

Таблица 2. Коэффициент общности семейств между регионами России в природе (в числителе) и в культуре (в знаменателе)

Регион	Европа	Кавказ	Сибирь	Дальний Восток
Европа	-	70,5/92,7	68,0/64,7	59,1/65,3
Кавказ	70,5/92,7	-	50,9/62,2	59,6/60,0
Сибирь	68,0/64,7	50,9/62,2	-	46,2/83,4
Дальний Восток	59,1/65,3	59,6/60,0	46,2/83,4	-

Таблица 3. Коэффициент общности родов между регионами России в природе (в числителе) и в культуре (в знаменателе)

Регион	Европа	Кавказ	Сибирь	Дальний Восток
Европа	-	63,4/76,2	52,9/54,2	42,0/55,9
Кавказ	63,4/76,2	-	38,1/54,9	32,1/58,6
Сибирь	52,9/54,2	38,1/54,9	-	41,5/73,3
Дальний Восток	42,0/55,9	32,1/58,6	41,5/73,3	-

Таблица 4. Коэффициент общности видов по регионам России в природе (в числителе) и в культуре (в знаменателе)

Регион	Европа	Кавказ	Сибирь	Дальний Восток
Европа	-	23,4/53,3	23,0/36,6	7,5/33,2
Кавказ	23,4/53,3	-	6,5/35,3	1,7/33,5
Сибирь	23,0/36,6	6,5/35,3	-	21,6/49,3
Дальний Восток	7,5/33,2	1,7/33,5	21,6/49,3	-

Таблица 5. Порегionalная общность семейств и родов

Таксон	Евр.- Д. В.	Евр. - Кавк.	Евр. - Сиб.	Кавк.- Сиб.	Кавк.- Д. В.	Сиб. - Д.В.	Евр. - Сиб. - Д.В.	Евр. -Кавк.- Сиб.	Евр. - Кавк.- Сиб. - Д.В.
Семейства	24	29	25	27	29	21	8	7	4
Роды	43	56	48	45	45	46	29	30	7

Кроме вычисления коэффициента общности таксонов разного ранга по системе Жаккара, нами была подсчитана общность этих таксонов попарно между регионами (табл. 5). Результаты обоих способов подсчета оказались практически одинаковыми. Так, наибольшая общность таксонов, особенно семейств и родов, также оказалась у Европейского региона с Кавказом. Наименьшие показатели общности родов и видов незначительно отличались от результатов, полученных по системе Жаккара.

В обоих случаях общность таксонов разного ранга оказывается наибольшей между Кавказом и Европейским регионом, что опять подтверждается близостью территорий при развитии этих регионов и отсутствием каких либо препятствий при продвижении таксонов с севера на юг и с юга на север. Отмечено много примеров взаимопроникновения европейских видов на Кавказ и кавказских видов на территорию Европейского региона. Так, например, такие виды как *Carpinus betulus* L., *Crataegus pentagyna* Waldst. et Kit., *Acer campestre* L., *Hedera helix* L., *Fraxinus excelsior* L., *Sambucus nigra* L. и многие другие находятся в природе на территориях как Европейской части, так и Кавказа.

Во всех регионах имеется 19 общих семейств. Это Pinaceae, Cupressaceae, Salicaceae, Betulaceae, Fagaceae, Ulmaceae, Ranunculaceae, Berberidaceae, Grossulariaceae, Rosaceae, Fabaceae, Celastraceae, Rhamnaceae, Tiliaceae, Thymelaeaceae, Cornaceae, Ericaceae, Vacciniaceae, Caprifoliaceae.

Анализируя состав дендрофлоры России, и выявляя его особенности, находим, что существуют редкие на всех уровнях таксоны, встречающиеся только в одном из регионов. Так, только в Сибири находится уникальное семейство Zygophyllaceae с родом *Nitraria*. Из редких родов, не выходящих за пределы Сибири, можно назвать также *Ammodendron*, *Caryopteris*, *Halimodendron*, *Hedysarum*, *Sibiraea*. В культуре из этих растений известны *Halimodendron* – в Омске и Красноярске, *Sibiraea* в ботанических садах Сибири, Петербурга, Риги. Коллекция сибирских редких видов собрана и изучена в ботаническом саду Новосибирска. Это, например, *Ammodendron argenteum* (Pall.) O.Kryl., *Berberis sibirica* Pall., *Daphne altaica* Pall., *Lonicera hispida* Pall. ex Schult., *Atraphaxis pungens* (Bieb.) Jaub. et Spach., *Caragana jubata* (Pall.) Pojr., *Rosa albertii* Regel [3].

На Дальнем Востоке имеются 8 семейств, практически не выходящих за пределы этого региона за исключением коллекций в ботанических садах Москвы и Петербурга. Это семейство Aristolochiaceae с единственным

родом *Aristolochia*, известным в ботанических садах Европы, Северной Америки, а также в ботанических садах Риги, Петербурга, семейство Actinidiaceae с одним родом *Actinidia* и тремя видами, семейство Daphniphyllaceae с одним родом и одним видом *Daphniphyllum humile* Maxim. ex Franch. et Savat., семейство Magnoliaceae с единственным родом и видом *Magnolia obovata* Thunb., имеющимся в ботанических садах Москвы и Петербурга. Представители семейства Moraceae с родом *Morus* также известны в ботанических садах Москвы, Петербурга, Риги.

Семейство Poaceae включает один род *Sasa* с 8 видами, некоторые из них имеются в ботанических садах Петербурга и Риги. В семействе Schisandraceae единственный род *Schisandra* и вид *S. chinensis* (Turcz.) Baill. имеется в ботанических садах Москвы, Петербурга, Риги.

Представители семейства Rutaceae с родами *Phellodendron* и *Skimmia* довольно широко распространены в культуре не только в России, но и в Европе, Азии, Северной и Южной Америке, Австралии.

Кавказ также обладает 8 семействами, отсутствующими в природе других регионов и имеющими всего по одному роду. Это семейства Vuxaceae с родом *Vuxus*, Cistaceae с родом *Cistus*, Ebenaceae с родом *Diospyros*, Asclepiadaceae с родом *Periploca*, Hypericaceae с родом *Hypericum*, Liliaceae с родом *Smilax*, Staphyleaceae с родом *Staphylea*, Punicaceae с родом *Punica*. Практически все названные роды этих семейств имеются в ботанических садах России и странах Прибалтики.

Помимо перечисленных эндемичных семейств такие регионы как Кавказ и Дальний Восток обладают большим числом эндемичных родов. Таковых на Дальнем Востоке насчитывается 37. Это, например, *Botrocaryum*, *Abelia*, *Eubotryoides*, *Schizophragma*, *Skimmia* и др. На Кавказе эндемичных родов 28: *Teline*, *Ostrya*, *Cydonia*, *Pyracantha*, *Onobrychis*, *Leptopus* и др.

В Европейском регионе эндемичные семейства отсутствуют, эндемичных родов всего четыре. Это *Salsola* (семейство Chenopodiaceae), *Lembotropis*, *Sarothamnus*, *Ewersmannia*. Последние три рода относятся к семейству Fabaceae.

Представитель рода *Salsola* – *S.arbuscula* Pall. семейства Chenopodiaceae имеется только в Европейском регионе. Виды *Ewersmannia subspinosa* (Fisch.) V. Fedtsch., *Lembotropis nigricans* (L.) Griseb., *Sarothamnus scoparius* (L.) C.Koch в природе известны в Европе, Африке, Северной Америке.

Интродукция и акклиматизация

Из неэндемичных семейств лишь Мугисеае в культуре не выходит за пределы своего естественного распространения. Этот факт свидетельствует о том, что возможности интродукции эндемичных таксонов достаточно обширны и их интродукционные ареалы могут быть значительно больше.

Широко интродуцированы во всех регионах представители ряда родов, обладающих большим экологическим диапазоном. Это роды *Betula*, *Lonicera*, *Sorbus*, *Cotoneaster*, *Populus*, *Ribes*.

Восемь видов России имеются в природе всех регионов страны. Это *Betula pendula* Roth, *Betula pubescens* Ehrh., *Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex Blytt, *Lonicera caerulea* L., *Padus avium* Mill., *Potentilla fruticosa* L., *Populus tremula* L., *Salix caprea* L.

Огромные районы занимают представители рода *Salix*. Они широко распространены по всей территории России: в Европейском регионе насчитывается 30 видов, на Кавказе 16 видов, в Сибири 60 видов, на Дальнем Востоке 45 видов. Всего деревьев и кустарников ивы в России насчитывается 82 вида. Ареалы видов таковы: Евро-Сибирский ареал имеет 11 видов, Европейско-Сибирско-Дальневосточный ареал – 12 видов, Европейско-Кавказско-Сибирский – 6 видов, Европейско-Кавказский – 1 вид, Сибирско-Дальневосточный – 22 вида. Представители некоторых видов ивы в природе растут только в одном регионе. Так, растения двух видов произрастает только в Европе, в Сибири – 9 видов, на Кавказе – 8 видов, на Дальнем Востоке – 11 видов.

В составленном нами перечне неинтродуцированных пока таксонов России насчитываются растения 120 видов, относящихся к 34 родам 22 семейств. Из них только из Европейского региона не интродуцирован пока 31 вид, Кавказа – 34, Сибири – 11, Дальнего Востока – 23. Видов с природными ареалами, заходящими в несколько регионов – 22. Они относятся к 10 родам 8 семейств. Это семейство Chenopodiaceae с двумя родами: *Halostachys* (1 вид) и *Suaeda* (2 вида); семейство Elaeagnaceae с родом *Elaeagnus* (1 вид); семейство Ephedraceae с родом *Ephedra* (1 вид); семейство Fabaceae с родом *Astragalus* (2 вида); семейство Rosaceae с родом *Rosa* (5 видов) и родом *Rubus* (1 вид); семейство Salicaceae с родом *Salix* (7 видов); семейство Tamaricaceae с родом *Tamarix* (1 вид); семейство Ulmaceae с родом *Ulmus* (1 вид).

Древесные растения России, отсутствующие в культуре

Aceraceae Juss.

- Acer mayrii* Schwerin (ДВ)
A. micro-sieboldianum Nakai (ДВ)

Aquifoliaceae Bartl.

- Ilex colchica* Pojark. (К)

Berberidaceae Juss.

- Berberis sphaerocarpa* Kar. et Kir. (С)

Betulaceae S.F.Gray

- Alnus argentata* (Norrl.) Tzvel. (Е)

Celastraceae R.Br.

- Euonymus miniatus* Tolm. (ДВ)
E. moldavicus Klok. (Е)

Chenopodiaceae Vent.

- Halostachys caspica* (Bieb.) C.A. Mey. (Е, К)
Suaeda dendroides (C.A.Mey.) Moq. (Е, К)
S. physophora Pall. (Е, К)

Cistaceae Juss.

- Cistus creticus* L. (К)

Cornaceae (Dumort.) Dumort.

- Botrocaryum controversum* (Hemsl. ex Prain) Pojark. (ДВ)

Elaeagnaceae Juss.

- Elaeagnus caspica* (Sosn.) Grossh. (Е, К)

Ephedraceae Juss.

- Ephedra lomatolepis* Schrenk (С)
E. oxycarpa Schlecht. (Е, С)

Ericaceae Juss.

- Botryostege bracteata* (Maxim.) Stapf (ДВ)

Fabaceae Lindl.

- Astragalus arbuscula* Pall. (С)
A. arnacantha Bieb. (К)
A. brachylobus Fisch. ex DC. (Е, К)
A. caspicus Bieb. (К)
A. denudatus Steven (К)
A. fruticosus Pall. (С, ДВ)
A. karakugensis Bunge (К)
Caragana bungei Ledeb. (С)
C. manshurica (Kom.) Kom. (ДВ)
C. scytica (Kom.) Pojark. (Е)
Coronilla emeroides Boiss. et Sprun. (К)
Ewersmannia subspinosa (Fisch.) B. Fedtsch. (Е)
Hedysarum fruticosum Pall. (С)
Onobrychis cornuta (L.) Desv. (К)

Сем. Fagaceae Dumort.

- Quercus wutaishanica* Mayr (ДВ)

Hypericaceae Juss.

- Hypericum androsaemum* L. (К)

Oleaceae Hoffmanns. et Link

- Fraxinus densata* Nakai (ДВ)

Poaceae Barnh.

- Sasa depauperata* (Takeda) Nakai (ДВ)
S. hirta (Koidz.) Tzvel. (ДВ)
S. septentrionalis Makino (ДВ)

<i>S. tatewakiana</i> Makino	(ДВ)	<i>R. nemorosus</i> Hayne et Willd.	(E)
		<i>R. praecox</i> Bertol.	(K)
Polygonaceae Juss.		<i>R. pruinosus</i> Arrhen.	(E)
<i>Atraphaxis laetevirens</i> (Ledeb.) Jaub. et Spach	(C)	<i>R. pungens</i> Cambess.	(ДВ)
		<i>R. sanctus</i> Schreb.	(K)
Rosaceae Adans.		<i>R. scissus</i> W.C.R. Watson	(E)
<i>Cerasus nipponica</i> (Matsum.) Nedoluzhko	(ДВ)	<i>R. septifolius</i> H.E. Weber	(E)
<i>Cotoneaster x antonina</i> Juz.	(E)	<i>R. sprengelii</i> Weihe	(E)
<i>C. scandinavicus</i> Hylmo	(E)	<i>R. ulmifolius</i> Schott	(K)
<i>Malus sachalinensis</i> (Kom.) Juz.	(ДВ)	<i>R. wahlbergii</i> Arrhen.	(E)
<i>Prunus caspica</i> Koval. et Ekim.	(K)	<i>Sorbaria rhoifolia</i> Kom.	(ДВ)
<i>Rosa andegavensis</i> Bast.	(E, K)		
<i>R. antonowii</i> (Lonacz.) Dubovik	(E)	Сем. Salicaceae Mirb.	
<i>R. arensii</i> Juz. et Galushko	(K)	<i>Salix alaxensis</i> (Anderss.) Coville	(C, ДВ)
<i>R. awarica</i> Gussejnow	(K)	<i>S. dshugdshurica</i> A. Skvorts.	(C, ДВ)
<i>R. balsamica</i> Besser	(E, K)	<i>S. fuscescens</i> Anderss.	(C, ДВ)
<i>R. chomutoviensis</i> Chrshan. et Laseb.	(E)	<i>S. gilgiana</i> Seemen	(ДВ)
<i>R. cuneicarpa</i> Galushko et Bagath.	(K)	<i>S. gordejevii</i> Chang et B. Skvortsov	(C)
<i>R. cuspidata</i> Bieb.	(K)	<i>S. miyabeana</i> Seemen	(C, ДВ)
<i>R. danaiorum</i> Bagath.	(K)	<i>S. nakamuraana</i> Koidz.	(ДВ)
<i>R. dimorpha</i> Steven ex Besser	(E)	<i>S. nipponica</i> Franch. et Savat.	(C, ДВ)
<i>R. dolichocarpa</i> Galushko	(K)	<i>S. ovalifolia</i> Trautv.	(ДВ)
<i>R. donetzica</i> Dubovik	(E)	<i>S. pantosericea</i> Goerz	(K)
<i>R. x elongata</i> Galushko	(K)	<i>S. pentandroides</i> A. Skvorts.	(E)
<i>R. floribunda</i> Steven ex Bieb.	(K)	<i>S. sajanensis</i> Nasarov	(C)
<i>R. galushkoi</i> Demurova	(K)	<i>S. uralicola</i> I. Beljaeva	(E, C)
<i>R. gracilipes</i> Chrshan.	(ДВ)	<i>S. vestita</i> Pursh	(C)
<i>R. grossheimii</i> Chrshan.	(E)	<i>S. vinogradovii</i> A. Skvorts.	(E, C)
<i>R. homoacantha</i> Dubovik	(E)	<i>S. vulpina</i> Anderss.	(ДВ)
<i>R. x khasautensis</i> Galushko	(K)		
<i>R. kossii</i> Galushko	(K)	Tamaricaceae Link	
<i>R. kurganica</i> Mironova	(E)	<i>Tamarix hohenackeri</i> Bunge	(E, K)
<i>R. lupulina</i> Dubovik	(E, K)		
<i>R. manshurica</i> Buzunova	(C)	Thymelaeaceae Juss.	
<i>R. microdenia</i> Mironova	(E)	<i>Daphne jezoensis</i> Maxim.	(ДВ)
<i>R. obtegens</i> Galushko	(K)	<i>D. koreana</i> Nakai	(ДВ)
<i>R. oscolensis</i> Buzunova et Grigorjevskaja	(E)		
<i>R. parviuscula</i> Chrshan. et Laseb.	(E)	Verbenaceae J.St-Hill.	
<i>R. podolica</i> Tratt.	(E)	<i>Caryopteris mongolica</i> Bunge	(C)
<i>R. x porrectidens</i> Chrshan. et Laseb.	(E, K)		
<i>R. x praetermissa</i> Galushko	(K)		
<i>R. pratorum</i> Sukacz.	(E)		
<i>R. prokhanovii</i> Galushko	(K)		
<i>R. pseudovalentinae</i> Bagath.	(K)		
<i>R. pubicaulis</i> Galushko	(K)		
<i>R. pygmaea</i> Bieb.	(E, K)		
<i>R. rammiorum</i> Mironova	(E)		
<i>R. solstitialis</i> Besser	(E)		
<i>R. subcanina</i> (Christ) Dalla Torre et Sarnth.	(E)		
<i>R. subpomifera</i> Chrshan.	(E)		
<i>R. tanaitica</i> Mironova	(E)		
<i>R. terscolensis</i> Galushko	(K)		
<i>R. tsherekensis</i> Galushko	(K)		
<i>R. uncinella</i> Besser	(E)		
<i>R. valentinae</i> Galushko	(K)		
<i>Rubus cartalinicus</i> Juz.	(K)		
<i>R. melanolasius</i> Focke	(E, C, ДВ)		

Наиболее надежным источником пополнения и сохранения коллекции древесных растений России могут служить коллекции других ботанических садов, как в России, так и пограничных с Россией государств. Так, например, в ботаническом саду Петербурга имеются растения таких родов как *Sibiraea*, *Morus*, *Periploca*.

В Белоруссии имеются редкие виды, отсутствующие в культурных насаждениях России, как *Salix miyabeana* Seemen, *Sorbaria rhoifolia* Komarov, *Cotoneaster scandinavicus* Hylmo, *Caragana pygmaea* (L.) DC., *Elaeagnus caspica* (Sosn.) Grossh, *Ligustrum yezoense* Nakai [4].

На Украине имеются следующие редкие виды растений, отсутствующие в России: *Salix miyabiana* Seemen, *Caragana pygmaea* (L.) DC., *Coronilla emeroides* Boiss. et Sprun, *Hedysarum fruticosum* Pall., *Ampelopsis heterophylla* (Thunb.) Siebold et Zucc. [5].

В ботанических садах Риги имеются виды таких редких родов, как *Caryopteris*, *Buxus*, *Diospyros*, *Periploca*, *Smilax*, *Staphylea*, *Aristolochia*, *Sasa*, *Skimmia*.

На востоке источниками редких видов России могут быть коллекции ботанических садов Японии и Китая.

Список литературы

1. Алексеев В.А., Связева О.А. Древесные растения лесов России. Красноярск: Ин-т леса им. В.Н.Сукачева СО РАН, 2009, 182 с.
2. Шмидт В.М. Статистические методы в сравнительной флористике. Л.: Изд-во ЛГУ, 1980, 175 с.
3. Коропачинский И.Ю., Встовская Т.Н. Древесные растения азиатской России. Новосибирск: Гео, 2002, 707 с.
4. Каталог сосудистых растений Центрально-ботанического сада Национальной академии наук Белоруссии. Минск:Тэхнолoгiя, 2010, 263 с.
5. Деревья и кустарники, культивируемые в Украинской ССР, Киев. Наукова думка, 1986, 719 с.

References

1. Alexeyev V.A. and Svyazeva O.A. Drevesnie rastenia lesov Rossii. [Woody plants of the Russian forests] 2009, Krasnojarsk. Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, 2009, 182 p.
2. Shmidt V.M. Statisticheskii metod v sravnitelnoi flore. [Statistics methods in the flora comparative]. Leningrad Univ. Publishing House, 1980, 175 p.
3. Koropachinskiy J.Ju. Vstovskaja T.N. Drevesnie rastenia of the Asion Russia [Woody plants of the asian part of Russia] 2002, Novosibirsk. Publishing House "Geo", 2002, 707 p.
4. Catalog sosudistih rastenii centralnogo botanicheskogo sada Nacionalnoj akademii nauk Belarussll. [Catalogue of the vascular plants of the central botanical garden of the national Belorussia Academy of sciences]. Minsk, Publishing House "Technology", 2010, 263 p.
5. Derevia i kustarniki v Ukraine. [Tries and shrubs cultivated in the Ukraine SSR], Kiev, Publishing House "Naukova Dumka", 1986, 719 p.

Информация об авторе

Плотникова Лилиан Суреновна д-р биол. наук, гл. н. с.
E-mail: gbsad@mail.ru
Федеральное Государственное бюджетное учреждение науки Главный ботанический сад им. Н.В.Цицина РАН
127276. Российская Федерация, Москва, Ботаническая ул. д.4

Information about the author

Plotnikova Lilian Surenovna D-r. Sci. Biol., Main Researcher
E-mail: gbsad@mail.ru
Federal State Budgetary Institution for Science Main Botanical Garden named after N.V.Tsitsin RAS
127276. Russian Federation, Moscow, Botanicheskaya Str. 4

Г.А. Фирсов

канд. биол. наук, ст. н. с.

E-mail: gennady_firsov@mail.ru

К.Г. Ткаченко

д-р. биол. наук, ст. н. с.

Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки Ботанический институт им.

В.Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург

Граб восточный (*Carpinus orientalis* Mill., Betulaceae) в Санкт-Петербурге

Расширение ассортимента древесных растений для городского озеленения происходит за счёт интродукционно-го изучения вводимых в регионы новых видов растений. Основными центрами первичной интродукционной оценки являются ботанические сады. Через Ботанический сад Петра Великого в озеленение города Санкт-Петербурга и ряда городов Северо-Запада России за более чем 300-летнюю его историю введено более трёх тысяч таксонов. Подведение итогов результатов интродукции новых видов актуально для разработки списков новых перспективных видов для нужд современной урбанофлористики. В настоящей работе отражены результаты изучения граба восточного (*Carpinus orientalis* Mill., Betulaceae). В Ботаническом саду Петра Великого Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН на Аптекарском острове в Санкт-Петербурге граб восточный выращивается с 1948 г. Приведены данные о сезонных ритмах развития на основе фенологических данных, об обмерзании в условиях Санкт-Петербурга. В 2010 г. впервые за более чем 100-летний период выращивания граба восточного в Санкт-Петербурге было отмечено его плодоношение. В 2015 г. впервые получено семенное потомство. Оценено качество плодов, и на основании рентгено-скопического анализа выявлено, что образованные репродуктивные диаспоры хотя внешне и выглядят полноценными, на деле же оказалось, что процент жизнеспособных семян едва достигает 10 %. Тем не менее, это даёт основание, что граб восточный можно размножать семенами собственной репродукции. Для сравнения приведены результаты оценки качества семян граба обыкновенного (*Carpinus betulus* L.), собранного в Калининграде. Показано, что семена последнего вида более качественные, процент выполненных полноценных семян достигает 60 %.

В условиях современного климата этот вид становится перспективным для озеленения Санкт-Петербурга, и уже имеется возможность выращивать его из семян местной репродукции.

Ключевые слова: граб восточный, граб обыкновенный, *Carpinus orientalis*, *Carpinus betulus*, Betulaceae, плоды, репродуктивные диаспоры, рентгеноскопия семян, качество семян, интродукция, Ботанический сад Петра Великого, Санкт-Петербург

G.A. Firsov

Cand. Sci. Biol., Senior Researcher

E-mail: gennady_firsov@mail.ru

K.G. Tkachenko

Dr. Sci. Biol., Senior Researcher

Federal State Budgetary Institution for Science
Botanical Institute named after V.L. Komarov RAS,
Saint-Petersburgh

Carpinus orientalis Mill. (Betulaceae) in Saint-Petersburgh

Expansion of the range of wood and shrub plants for urban landscaping is due to introductory study of introduced into the regions of new plant species. The main centers of primary introductory evaluation are botanical gardens. Through the Botanical Garden of Peter the Great in the greening of the city of St. Petersburg and a number of cities in the North-West of Russia for more than 300 years of its history introduced about three thousand taxa. Summing up the results of the introduction of new species is relevant for the development of lists of new promising species for the needs of modern urban floristics. The present work reflects the results of the study of eastern hornbeam (*Carpinus orientalis* Mill., Betulaceae). In the Peter the Great Botanical Garden of Komarov Botanical Institute RAS on the Aptekarsky Island in St. Petersburg hornbeam is grown since 1948. Data on seasonal rhythms of development on the basis of phenological data, on frostbite in the conditions of St. Petersburg are given. In 2010, for the first time in more than a 100-year period of cultivation of Eastern hornbeam in St. Petersburg, its fruiting was noted. In 2015, seed offspring were first obtained. The quality of the fruit was evaluated, and based on X-ray analysis it was found that the educated reproductive diaspores, although outwardly appear to be full, in fact it turned out that the percentage barely reaches 10%. Nevertheless, this gives grounds that the Eastern hornbeam can be propagated by the seeds of its own reproduction. For comparison, the results of the evaluation of the quality of hornbeam seeds (*Carpinus betulus* L.) collected in Kaliningrad are presented. It is shown that the seeds of the latter species are more qualitative, the percentage of full-grown seeds reaches 60%.

In the conditions of the modern climate, this species becomes promising for the greening of St. Petersburg, and there is already an opportunity to grow it from the seeds of local reproduction.

Keywords: hornbeam oriental, hornbeam, *Carpinus orientalis*, *Carpinus betulus*, Betulaceae, fruits, reproductive diaspores, seed X-ray, seed quality, introduction, Peter the Great Botanical Garden, St. Petersburg

Граб восточный, или грабинник (*Carpinus orientalis* Mill., Betulaceae) – дерево до 5-8, редко до 18 м выс. с густой яйцевидной или округлой кроной и светло-серой корой, ствол часто кривой и ребристый. Крона дерева плотная, низко сидящая. Молодые побеги и черешки листьев мохнато-волосистые. Почка мелкие, с реснитчатыми чешуями, сидяние, чешуйчатые, острые. Листья с опадающими прилистниками, простые, тёмно-зелёные летом и лимонно-жёлтые осенью, овально-эллиптические или овальные, 2-5 см дл. и до 3 см шир., острые, в основании округлые или слабо косо-сердцевидные, дважды пильчатые по краю, сверху голые и глянцевые, снизу более светлые, с 11-15 парами жилок, на черешках 3-10 мм. Жилкование параллельно-перистые. Цветки раздельнополые, одностолбчатые, в серёжках, распускающихся одновременно с листьями. Плодушки серёжки светло-зелёные, 3-8 см дл., на ножках до 2 см, обёртки овальные без лопастей, неравномерно зубчатые. Орешек гладкий, наверху волосистый, бурый [1]. Плод – одногнездный односемянный, почти деревянистый, продольно-ребристый орешек, сидящий в основании листовидной обёртки. Семя без эндосперма, с мясистыми при прорастании надземными семядолями.

В природе встречается на сухих склонах в горах Крыма и Кавказа, в Закавказье, Средиземноморье, Южной Европе и на Балканах, Малой Азии и Иране.

Растёт медленно. Наилучшие условия – на увлажнённых излестковых, рыхлых и богатых почвах. Древесина тяжёлая, плохо колющаяся, с большим сопротивлением на излом. Используется на поделки. В прошлом применяли в сельскохозяйственном и текстильном машиностроении. Дрова обладают большой теплотворной способностью, дают хороший уголь. Ветви граба в отдельных регионах употребляются на корм скоту, используют для дубления кож. Граб применяют для солитерных и групповых посадок в парках и уличном озеленении, а в южных районах страны – для различных топиарных сооружений (живых изгородей, стен, беседок, отдельных композиций). Граб восточный, как и другие представители рода, переносит формирующую стрижку, и благодаря медленности роста, долго сохраняет заданную форму.

Вид светлюбивый, выносливый к сухости воздуха. Относят к не очень долгоживущим породам, редко доживает до 100-120 лет. Сильно ветвится. В природе под действием морских ветров принимает флагообразную форму кроны. Является пионерным видом на склонах, где растительность выбита скотом. В культуре известен с 1735 г., но до сих пор мало распространён. Ещё в середине XX века относили к перспективным видам в районах с подходящим климатом «как прекрасный материал для стриженных сооружений» [1, с. 366].

Граб размножают семенами (плодами), которые следует высевать сразу после сбора. Так как всхожесть сохраняется очень недолго и сильно растягивается. Если всходы не появляются в первую весну после посева, то гряды покрывают осенью до следующей весны опавшим листом.

Цель настоящего исследования – изучить особенности латентного периода, оценить качество семян

граба восточного и перспективы разведения его на Северо-Западе России.

Материалы и методы

Материалом для исследования служили растения *Carpinus orientalis* Mill. коллекции Ботанического сада Петра Великого Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН (БИН) на Аптекарском острове в Санкт-Петербурге. Проведена оценка зимостойкости. Измеряли биометрические параметры (высота, диаметр ствола, диаметр кроны). Использованы данные по ежегодному мониторингу коллекции. Размеры и возраст приведены на осень 2017 г. Оценка обмерзания дана по шкале П.И. Лапина [2]. Фенологические наблюдения проводили по методике Н.Е. Булыгина [3]. Феноэтапы подсезоны и сезоны года приняты по Н.Е. Булыгину [4]. Использованы данные метеостанции Санкт-Петербург Государственного Учреждения Санкт-Петербургский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды с региональными функциями [5].

Для сравнения качества плодов *Carpinus orientalis*, интродуцированного в Санкт-Петербург были взяты плоды *Carpinus betulus*, собранные осенью 2017 г. в окрестностях Калининграда.

Рентгенографический анализ репродуктивных диаспор проводили на передвижной рентгеноскопической дистанционной установке – ПРДУ. Диапазон изменения анодного напряжения – 5...50 кВ, диапазон изменения анодного тока – 20...200 мкА. Для исследования образцов был выбран следующий режим: напряжение, подаваемое на трубку – 17 кВ; ток трубки – 70 мкА; экспозиция – 2 секунды. Приёмник излучения – специальная пластина с фотостимулированным люминофором. Сканирование пластины выполняется с помощью сканера DIGORA PCT. Полученное изображение передаётся на компьютер. Время от начала экспозиции до получения изображения составляет около 3 минут [6-12].

Обсуждение результатов

В Санкт-Петербурге граб восточный был испытан в Лесном институте (ныне Лесотехнический университет им. С.М. Кирова) Э.Л. Вольфом [13], который признал его непригодным, и отнёс к самой последней (V), группе зимостойкости. Спустя несколько десятилетий в этом же учреждении с таким же отрицательным результатом его испытал Н.М. Андронов [14]. У него грабинник достиг всего лишь 0,4 м выс. и вымерз в зиму 1939/40 г. В следующей своей работе Н.М. Андронов [15] отметил его в коллекции – молодой образец, с 1955 г., в вегетативном состоянии. Н.Е. Булыгин и С.Г. Сахарова [16] в аннотированном каталоге ботанического сада Лесотехнической академии отметили этот вид как слабо зимостойкий, находящийся в вегетативном состоянии.

В середине XX века в фундаментальное издание «Деревья и кустарники СССР» были включены все известные

на тот момент данные по результатам интродукции, род *Carpinus* L. был обработан В.И. Грубовым. В отношении граба восточного там сказано: «В СССР за пределами своего естественного ареала мало испытан (в Ленинграде вымерзает)» [1, с. 366]. Вид был отмечен как перспективный только для юга степной зоны Европейской части СССР и горно-лесных районов Средней Азии.

В Ботаническом саду Петра Великого, в открытом грунте, граб восточный появился с 1948 г. [17, с. 113]. Б.Н. Замятнин [18, с. 84] в Путеводителе по парку по состоянию на конец 1950-х гг. отмечал этот вид: «В парке кусты, не поднимающиеся выше уровня снегового покрова, на уч. 29, 127 и 130». В настоящее время сохранился на участке 29 и 130. У А.Г. Головача [19] по состоянию на середину – конец 1970-х гг. был на участках 29 и 130. На участке 130 (где растёт и по сей день, был посажен 20 сентября 1954 г. К началу 80-х годов XX века достигал 1,0 м выс. и 5 см в диаметре стволика у поверхности почвы, при проекции кроны 1,5 x 1,2 м. Находился в вегетативном состоянии, был оценён 2 баллами зимостойкости: «гибнут концы побегов»). На тех же участках 29 и 130 был приведён в путеводителе по парку Ботанического сада Ботанического института [20], без дополнительных характеристик. Н.Е. Булыгин с соавторами [21] отнесли этот вид к IV (V) группе зимостойкости и отметили только вегетативное состояние.

Таким образом, более чем за столетний период культуры граба восточного в Петрограде – Ленинграде - Санкт-Петербурге ни разу не отмечали его цветение и плодоношение. Этот вид признавался незимостойким и бесперспективным для разведения.

В настоящее время, по состоянию на осень 2017 г., размеры лучшего экземпляра на уч. 130 достигли 8,5 м выс., 8 см в диаметре ствола, крона 5,7 x 6,0 м. Ствол ребристый, кривой, внизу изогнутый. Крона низко опущена, и нижние ветви далеко распростёрты в стороны. По сравнению с данными на 1980 г., размеры растения очень заметно увеличились и фактически достигли таковых, какие этот вид имеет в естественном ареале. Тем не менее, в условиях климата Санкт-Петербурга граб восточный заметно уступает по своим размерам грабу обыкновенному (*Carpinus betulus* L.) – более известному и распространённому в культуре виду этого рода. По состоянию на осень 2017 г. возраст растений в Ботаническом саду Петра Великого составляет около 75 лет. За этот довольно длительный период времени деревья пережили целый ряд неблагоприятных и аномально суровых зим, таких как зимы 1978/79 и 1986/87 гг., последствия которых были катастрофически для многих древесных экзотов [22].

В последние годы стал плодоносить экземпляр на уч. 130, он находится в лучших условиях, в защищённом, но достаточно светлом месте. Растение на уч. 29 растёт в тени, у угнетённом состоянии, и не плодоносит. Первое плодоношение отмечено в 2010 г., вначале слабое, потом в последующие годы более обильное. 29 октября 2014 г. Г.А. Фирсовым было собрано 30 шт. плодов. Посев в горшке сделан 12 марта 2015 г. в холодной оранжерее, всходы

появились той же весной 2015 г. Сезоны 2015 и 2016 гг. сеянцы росли в горшке в оранжерее № 23, высажены в мае 2017 г. на гряде Е-11 дендропитомника.

Плодоношение граба восточного зафиксировано на фоне потепления климатической системы в Санкт-Петербурге в последние годы [23]. За первые 14 лет XXI столетия (2001-2014 гг.) годовая температура воздуха по сравнению с нормой климата в XX веке возросла на 2,1°. А в 2015 г. годовая температура воздуха превысила таковую, наблюдавшуюся в 1989 г., и год стал самым тёплым в истории: 7,7°. [24].

За период 2011-2015 гг., начиная со второго этапа «золотой осени» наблюдается тенденция более позднего наступления осенних явлений природы, особенно подсеменов «глубокой осени» и «предзимья», а также «первозимья» [25]. Наиболее существенное различие (по сравнению с нормой за 30-летие 1980-2009 гг.) – намного позже стало наступать «предзимье», на 41 сут. Все эти годы очень поздно замерзали пруды и в поздние сроки наступал устойчивый переход минимальной температуры воздуха через 0° (индикаторы «предзимья») – на фоне аномально высоких среднемесячных ноябрьских и декабрьских температур воздуха. Дата наступления зимы отодвинулась на 35 сут. В то же время в достоверно более ранние сроки стало наступать «начало лета» (4 сут.) и первый этап «спада лета» (8 сут.). То есть, происходит довольно резкое сокращение зимнего сезона, за счёт удлинения осени, особенно её второй половины. В отдельные годы из-за очень тёплой

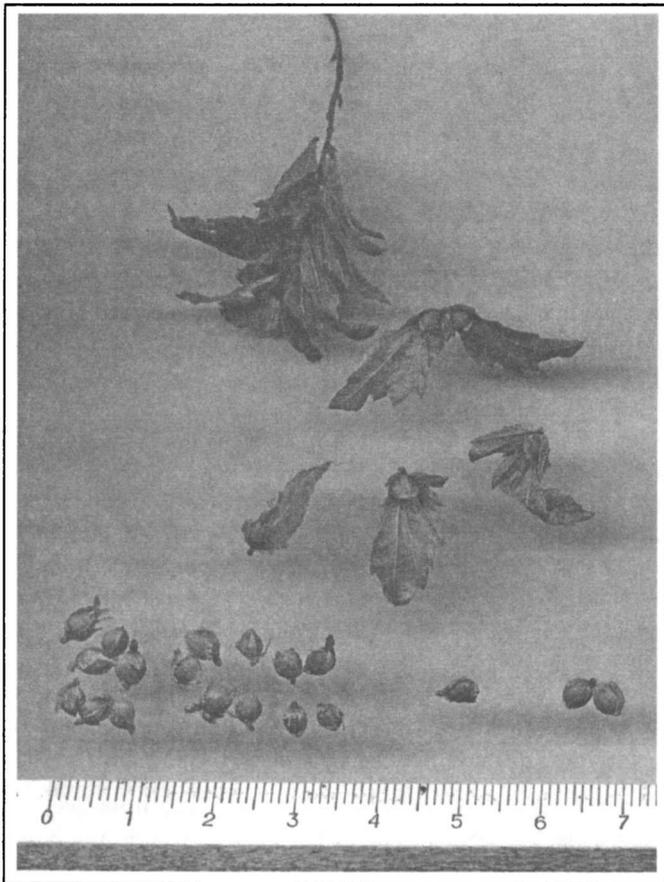


Рис. 1. Соплодие и плоды *Carpinus orientalis* Mill.

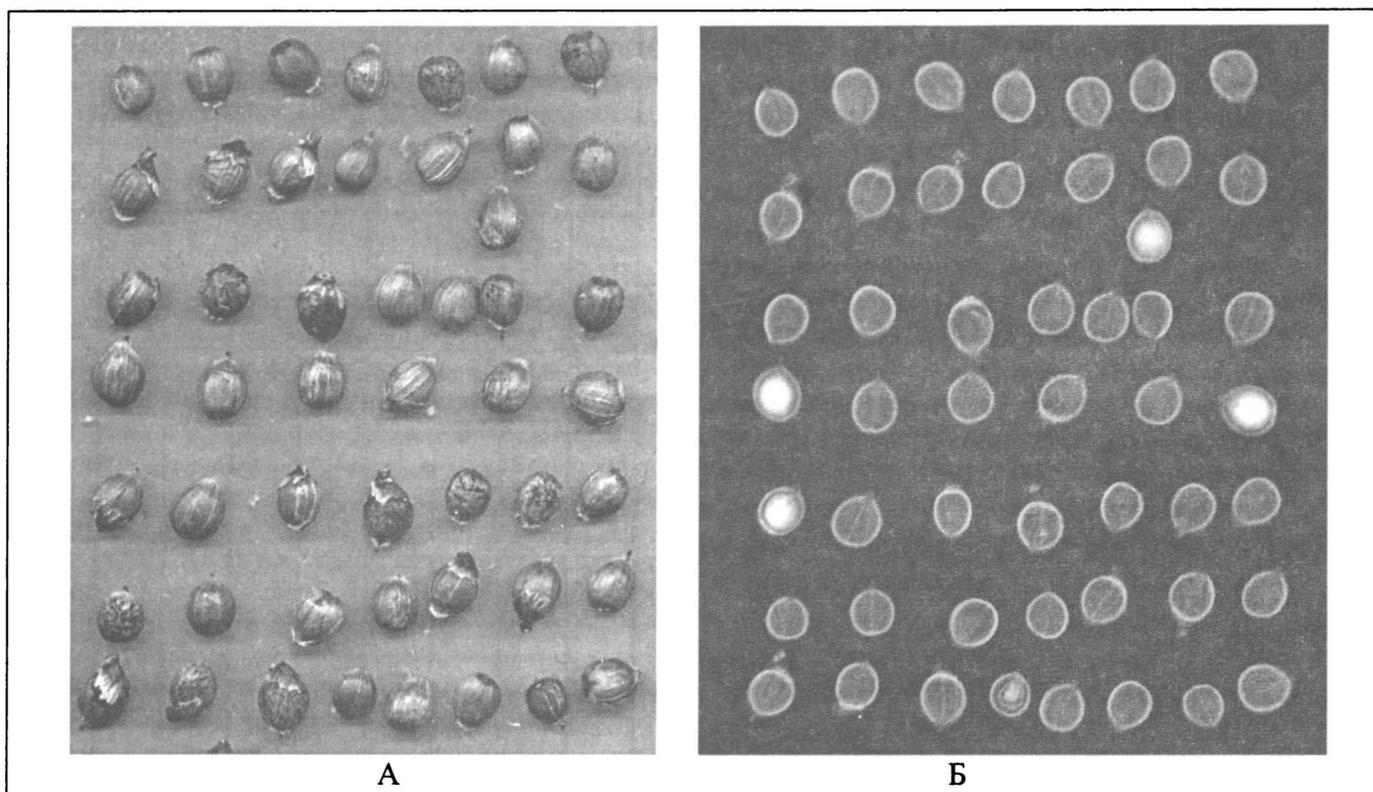


Рис. 2. Плоды *Carpinus orientalis* Mill. (сканированные, А) и их рентгеновский снимок (Б)

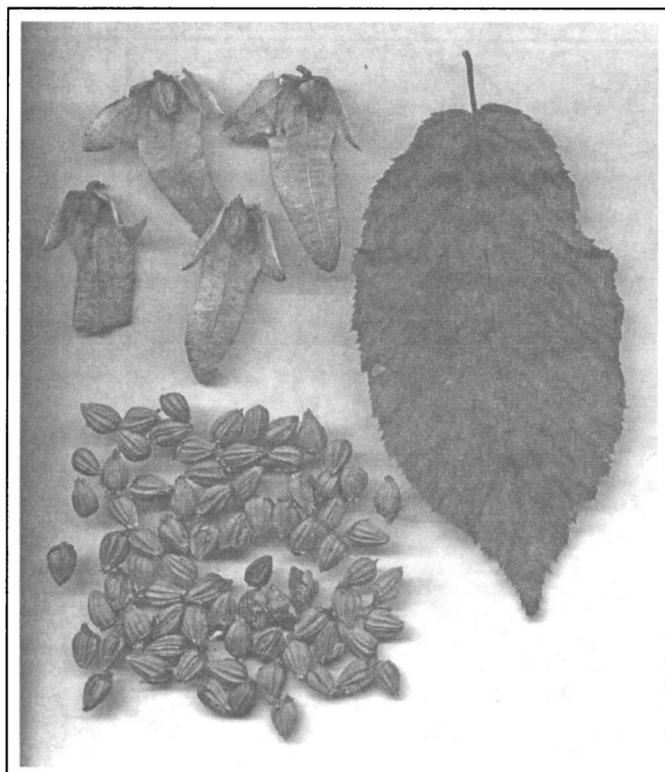


Рис. 3. Плоды и лист *Carpinus betulus* L.

погоды в декабре до конца календарного года зима так и не наступала. Увеличение продолжительности вегетационного сезона и более мягкие зимы оказались благоприятными для репродуктивной сферы граба восточного.

Как видно из рисунка 2, при внешнем хорошем состоянии, процент выполненных, полноценных (полнозёрных) плодов не превышает 8–10 %, что можно объяснить отсутствием перекрёстного опыления.

Исследования качества семян граба обыкновенного (*Carpinus betulus* L.), собранные в окрестностях г. Калининграда (рис. 3, 4), показали, что процент выполненных плодов среди них выше и достигает 50–65%.

Заключение

В Ботаническом саду Петра Великого Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН на Аптекарском острове в Санкт-Петербурге граб восточный выращивается с 1948 г. А в других интродукционных центрах города стал испытываться ещё раньше, в начале XX века. В 2010 г. впервые за более чем 100-летний период выращивания граба восточного в Санкт-Петербурге было отмечено его плодоношение. В 2015 г. впервые получено семенное потомство. Граб восточный декоративен благодаря мозаично расположенной тёмно-зеленой листве, окрашивающейся осенью в яркие жёлтые тона, а также благодаря светло-зелёным соплодиям, которые летом заметно выделяются на фоне более тёмных листьев. В условиях современного климата этот вид становится перспективным для озеленения Санкт-Петербурга, и уже имеется возможность выращивать его из семян местной репродукции. Деревья лучше высаживать группами для обеспечения перекрёстного опыления.

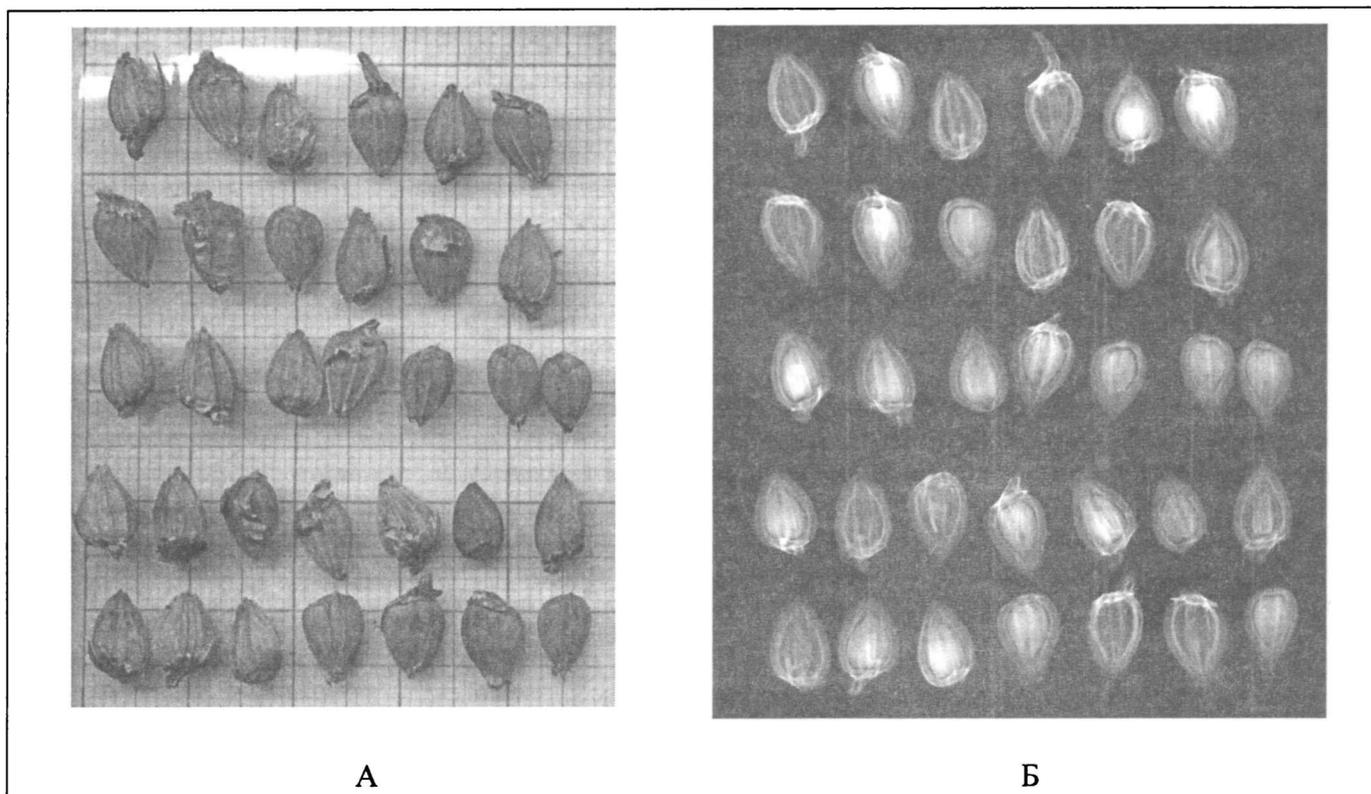


Рис. 4. Плоды (скан, А) *Carpinus betulus* L. и их рентгеновский снимок (Б)

Работа выполнена в рамках государственного задания по плановой теме № 126-2014-0021 «Коллекции живых растений Ботанического сада Петра Великого им. В.Л. Комарова РАН (история, современное состояние, перспективы развития и использования)»

Список литературы

1. Грубов В.И. Род 3. *Carpinus* L. – Граб // Деревья и кустарники СССР. М., Л.: Изд-во АН СССР. 1951. Т. 2. С. 353-366.
2. Лапин П.И. Сезонный ритм развития древесных растений и его значение для интродукции // Бюл. Гл. ботан. сада. 1967. Вып. 65. С. 13-18.
3. Булыгин Н.Е. Фенологические наблюдения над древесными растениями. Л.: Изд-во ЛТА, 1979. 97 с.
4. Булыгин Н.Е. Биологические основы дендрофенологии. Л.: Изд-во ЛТА, 1982. 80 с.
5. Климат Ленинграда. Л.: Гидрометеиздат, 1982. 252 с.
6. Архипов М.В., Демьянчук А.М., Гусакова Л.П. и др. Рентгенография растений при решении задач семеноведения и семеноводства. // Изв. СПбГАУ. 2008. №19. С. 36-40.
7. Грязнов А. Ю., Староверов Н. Е., Жамова К. К., Холопова Е. Д., Ткаченко К. Г. Исследование качества репродуктивных диаспор видов рода Яблоня (*Malus* Mill.) с помощью микрофокусной рентгенографии // Тр. Кубанск. гос. аграрн. ун-та. 2015. № 55. С. 49—53.

8. Ткаченко К. Г. Контроль качества плодов и семян растений, интродуцированных в ботанических садах // Биологическое разнообразие. Интродукция растений. Матер. VI Межд. научн. конференции, 20-25 июня 2016 г., г. Санкт-Петербург, Россия. СПб.: ООО «СИНЭЛ», 2016. С. 14—16.
9. Ткаченко К. Г. Латентный период некоторых видов рода *Malus*, интродуцированных в Ботанический сад Петра Великого // Тр. по прикладн. ботанике, генетике и селекции. 2017. Т. 178, Вып. 2. С. 25—32.
10. Ткаченко К. Г., Капелян А. И., Грязнов А. Ю., Староверов Н. Е. Качество репродуктивных диаспор *Rosa rugosa* Thunb., интродуцированных в Ботаническом саду Петра Великого // Бюл. БСИ ДВО РАН. 2015. Вып. 13. С. 41—48.
11. Ткаченко К. Г., Фирсов Г. А., Грязнов А. Ю., Староверов Н. Е. Качество репродуктивных диаспор видов рода Яблоня (*Malus* Mill.) интродуцированных в Ботаническом саду Петра Великого // Вест. Удмуртск. Ун-та. (Сер. Биол., Науки о земле). 2015. Т. 25, Вып. 4. С. 75—80.
12. Фирсов Г. А., Волчанская А. В., Ткаченко К. Г. и др. Айва обыкновенная (*Cydonia oblonga*, Rosaceae) в Ботаническом саду Петра Великого // Тр. по прикладн. ботанике, генетике и селекции. 2016. Т. 177, Вып. 4. С. 28—36.
13. Вольф Э.Л. Наблюдения над морозостойкостью древесных растений // Тр. бюро по прикл. ботанике 1917. Т. 10, № 1. С. 1-146.
14. Андронов Н.М. О зимостойкости деревьев и кустарников в Ленинграде // Тр. Ботан. ин-та им. В.Л.

Комарова АН СССР. Сер. 6 (Интродукция и зелёное стро-во.) 1953. Вып. 3. С. 165-220.

15. Андронов Н.М. Деревья и кустарники дендрологического сада Ленинградской лесотехнической академии им. С.М. Кирова. Л.: Изд-во ЛТА, 1962. 112 с.

16. Булыгин Н.Е., Сахарова С.Г. Дендрология. СПб.: СПбГЛТА, 2004. 104 с.

17. Связева О.А. Деревья, кустарники и лианы парка Ботанического сада Ботанического института им. В.Л. Комарова (К истории введения в культуру). СПб.: Росток, 2005. 384 с.

18. Замятнин Б.Н. Путеводитель по парку Ботанического института. М., Л.: Изд-во АН СССР, 1961. 128 с.

19. Головач А.Г. Деревья, кустарники и лианы ботанического сада БИН АН СССР (итоги интродукции). Л.: Наука, 1980. 188 с.

20. Комарова В.Н., Связева О.А., Фирсов Г.А., Холопова А.В. Путеводитель по парку Ботанического сада Ботанического института им. В.Л. Комарова. СПб.: «Росток», 2001. 256 с.

21. Булыгин Н.Е., Связева О.А., Фирсов Г.А. Дендрологические фонды садов и парков Ленинграда // Ботан. Ин-т им. В.Л. Комарова АН СССР. Деп. в ВИНТИ 28.06.1991. № 2790 – В 91. 66 с.

22. Фирсов Г.А., Фадеева И.В. Критинские зимы в Санкт-Петербурге и их влияние на интродуцированную и местную дендрофлору // Изв. СПб лесотехн. академии. 2009. Вып. 188. С. 100-110.

23. Фирсов Г.А. Древесные растения ботанического сада Петра Великого (XVIII-XXI вв.) и климат Санкт-Петербурга // Ботаника: история, теория, практика (к 300-летию основания Ботанического института им. В.Л. Комарова Российской академии наук): тр. межд. науч. конф. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ». 2014. С. 208-215.

24. Фирсов Г.А. Древесные растения ботанического сада Петра Великого и метео-фенологическая ситуация в 2015 г. // Науч. практ. конф. к 70-летию Ботан. сада Первого Моск. гос. мед. ун-та им. И.М. Сеченова. Лекарственные растения Ботанического сада (21-22 сентября 2016 г.). М.: Изд-во Первого МГМУ им. И.М. Сеченова. 2016. С. 142-145.

25. Фирсов Г.А. Фенологическая ситуация в ботаническом саду Петра Великого в Санкт-Петербурге в начале XXI века // Биологическое разнообразие. Интродукция растений. Матер. VI Межд. науч. конф. 22-25 июня 2016 г. СПб. 2016. С. 10-14.

References

1. Grubov V.I. Rod 3. Carpinus L. – Grab [Genus 3. Carpinus L. – Grab] // *Derev'ja i kustarniki SSSR [Trees and shrubs of USSR]*. М., Л.: Изд-во АН СССР. [M.-L.: Publishing House of Academy of Sciences of USSR], 1951. Vol. 2. Pp. 353-366.

2. Lapin P.I. Sezonnij ritm razvitiya drevesnyh rastemij i ego znachenie dlja introdukcii [Seasonal rhythm of development of woody plants and its significance for introduction]

// *Bjul. Glav. Botan. Sada.* [Bul. Main. Botan. Garden] 1967. Is. 65. Pp. 13-18.

3. Bulygin N.E. Fenologicheskie nabljudenija nad drevesnymi rastenijami [Phenological observations on woody plants]. L.: LTA, 1979. 97 p.

4. Bulygin N.E. Biologicheskie osnovy dendrofenologii [Biological bases of woody phenology]. L.: LTA, 1982. 80 p.

5. Klimat Leningrada [Climate of Leningrad]. L.: Gidrometeoizdat Publishing House, 1982. 252 p.

6. Arhipov M.V., Dem'jančuk A.M., Gusakova L.P. et al. Rentgenografija rastenij pri reshenii zadach semenovedenija i semenovodstva [Rentgenography of plants in the field of seed science]. // *Izvestija SPbGAU.* [News of SPbGAU] 2008. N 19. Pp. 36-40.

7. Grjaznov A. Ju., Staroverov N. E., Zhamova K. K. et al. Issledovanie kachestva reproduktivnyh diaspor vidov roda Jablonja (Malus Mill.) s pomoshh'ju mikrofokusnoj rentgenografii [Investigation of quality of reproductive diaspores of species of genus Jablonja (Malus Mill.) with help of microfocuse rentgenography] // *Trudy Kubanskogo gos. agrarnogo universiteta.* [Proceedings of Kubansk. State. Agrarian. Univ.] 2015. N 55. Pp. 49—53.

8. Tkachenko K. G. Kontrol' kachestva plodov i semjan rastenij, introducirovannyh v botanicheskih sadah // *Biologicheskoe raznoobrazie. Introdukcija rastenij* [Control of quality of fruits and seeds of plants introduced in botanical gardens] // *Materialy VI Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii, 20-25 ijunja 2016 g., Sankt-Petersburg,* [Materials of Scientific Konferens] SPb.: ООО «SINJeL», 2016. Pp. 14—16.

9. Tkachenko K. G. Latentnyj period nekotoryh vidov roda Malus, introducirovannyh v Botanicheskij sad Petra Velikogo [Latent period of some species of genus Malus introduced in Peter the Great Botanic Garden] // *Trudy po prikladnoj botanike, genetike i selekcii.* [Works on Applied. Botany, Genetics and Breeding] 2017. Vol. 178. Is. 2. Pp. 25—32.

10. Tkachenko K. G., Kapeljan A. I., Grjaznov A. Ju., Staroverov N. E. Kachestvo reproduktivnyh diaspor Rosa rugosa Thunb., introducirovannyh v Botanicheskom sadu Petra Velikogo [Quality of reproductive diaspores of Rosa rugosa Thunb. introduced in Peter the Great Botanic Garden] // *Bul. BSI DVO RAN,* 2015. Is. 13. Pp. 41—48.

11. Tkachenko K. G., Firsov G. A., Grjaznov A. Ju., Staroverov N. E. Kachestvo reproduktivnyh diaspor vidov roda Jablonja (Malus Mill.) introducirovannyh v Botanicheskom sadu Petra Velikogo [Quality of reproductive diaspores of species of genus Jablonja (Malus Mill.) introduced in Peter the Great Botanic Garden] // *Vestnik Udmurtskogo Universiteta.* (Ser. Biologija. Nauki o zemle). [Bul. Udmurt. Un-ta. (Biol., Earth Sciences).] 2015. Vol. 25. Is. 4. Pp. 75—80.

12. Firsov G. A., Volchanskaja A. V., Tkachenko K. G., Staroverov N. E., Grjaznov A. Ju. Ajva obyknovennaja (Cydonia oblonga, Rosaceae) v Botanicheskom sadu Petra Velikogo [Ajva obyknovennaja (Cydonia oblonga, Rosaceae) in Peter the Great Botanic Garden] // *Trudy po prikladnoj botanike, genetike i selekcii.* [Works on Applied. Botany, Genetics and Breeding] 2016. Vol. 177. Is. 4. Pp. 28—36.

13. Vol'f Je.L. Nabljudenija nad morozostojkost'ju derevjanistyh rastenij [Observations on frost hardiness of woody plants] // Tr. bjuro po prikl. botan. [Proceedings of the Bureau of Applied. Botany] 1917. Vol. 10, N 1. Pp 1-146.

14. Andronov N.M. O zimostojkosti derev'ev i kustarnikov v Leningrade [About winter hardiness of trees and shrubs in Leningrad] // Tr. Botan. in-ta im. V.L. Komarova AN SSSR. Ser. 6, Introdukcija i zeljonoe str-vo. [Proceedings of Botan. Institute named after V.L. Komarov Academy of Sciences of the USSR. Ser. 6 (Introduction and green page.)] 1953. Is. 3. Pp. 165-220.

15. Andronov N.M. Derev'ja i kustarniki dendrologicheskogo sada Leningradskoj lesotekhnicheskoy akademii im. S.M. Kirova [Trees and shrubs of arboretum of S.M. Kirov Leningrad Forest-Technical Academy]. L.: LTA, 1962. 112 p.

16. Bulygin N.E., Saharova S.G. Dendrologija: Uchebnoe posobie po samostojatel'nomu izucheniju drevesnyh rastenij v parke i dendrariume botanicheskogo sada LTA dlja studentov special'nostej 26.-4 i 26.05 [Dendrology: learning book on study of woody plants in park and arboretum of FTA botanic garden for students of specialities of 26.-4 and 26.05]. SPb.: SPbGLTA, 2004. 104 p.

17. Svjazeva O.A. Derev'ja, kustarniki i liany parka Botanicheskogo sada Botanicheskogo instituta im. V.L. Komarova (K istorii vvedenija v kul'turu) [Trees, shrubs and lianas of park of Botanic garden of V.L. Komarov botanical Institute (to the history of arboriculture)]. SPb.: Publishing House Rostok, 2005. 384 p.

18. Zamjatnin B.N. Putevoditel' po parku Botanicheskogo instituta [Guide book on park of Botanical Institute]. M., L.: Publishing House of Academy of Sciences of USSR, 1961. 128 p.

19. Golovach A.G. Derev'ja, kustarniki i liany botanicheskogo sada BIN AN SSSR (itogi introdukcii) [Trees, shrubs and lianas of botanic garden BIN AN SSSR]. L.: Nauka, [L.:Publishing House Science], 1980. 188 p.

20. Komarova V.N., Svjazeva O.A., Firsov G.A., Holopova A.V. Putevoditel' po parku Botanicheskogo sada Botanicheskogo instituta im. V.L. Komarova [Guide book on

park of Botanic garden of V.L. Komarov Botanical Institute]. SPb.: Izd-vo OOO «Rostok».[SPb.:Publishing House Rostok], 2001. 256 p.

21. Bulygin N.E., Svjazeva O.A., Firsov G.A. Dendrologicheskie fondy sadov i parkov Leningrada // [Dendrological funds of parks and gardens of Leningrad]. Botan. In-t im. V.L. Komarova AN SSSR. Dep. v VINITI 28.06.1991. № 2790, Vol. 91. 66 p.

22. Firsov G.A., Fadeeva I.V. Kriticheskie zimy v Sankt-Peterburge i ih vlijanie na introducirovannuju i mestnuju dendrofluoru [Critical winters in Saint-Petersburg and its influence on introduced and native woody flora] // Izvestija Sankt-Peterburgskoj lesotekhnicheskoy akademii.[Proceedings of SPb Forestry Engineering. Academy]2009.Is. 188. Pp. 100-110.

23. Firsov G.A. Drevesnye rastenija botanicheskogo sada Petra Velikogo (XVIII-XXI vv.) i klimat Sankt-Peterburga [Woody plants of Peter the Great Botanic Garden (XVIII-XXI centuries) and climate of Saint-Petersburg] // Botanika: istorija, teorija, praktika (k 300-letiju osnovanija Botanicheskogo instituta im. V.L. Komarova Rossijskoj akademii nauk): Tr. mezhd. nauch. konf. SPb.: Izd-vo SPbGJeTU «LJeTI».[] 2014. Pp. 208-215.

24. Firsov G.A. Drevesnye rastenija botanicheskogo sada Petra Velikogo i meteo-fenologicheskaja situacija v 2015 g. [Woody plants of Peter the Great Botanic Garden and meteo-phenological situation in 2015] // Nauch. prakt. konf. k 70-letiju Botan. sada Pervogo Mosk. gos. med. un-ta im. I.M. Sečenova. Lekarstvennye rastenija Botanicheskogo sada (21-22 sentjabrja 2016 g.). M.: Izd-vo Pervogo MG MU im. I.M. Sečenova. [M.:Publishing House of I Moscow State Medical Univ. named after I.M.Sečenov],2016 . Pp. 142-145.

25. Firsov G.A. Fenologicheskaja situacija v botanicheskome sadu Petra Velikogo v Sankt-Peterburge v nachale XXI veka [Phenological situation in Peter the Great Botanic Garden of Saint-Petersburg at the beginning of XXI century] // Biologicheskoe raznoobrazie. Introdukcija rastenij. Mater. Shestoj Mezhd. nauch. konf. 22-25 ijunja 2016. SPb. 2016. Pp. 10-14.

Информация об авторах

Фирсов Геннадий Афанасьевич, канд. биол. наук, ст. н. с.

Ткаченко Кирилл Гаврилович, доктор биол. наук, ст. н. с.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН

197376. Российская Федерация, Санкт-Петербург, ул. проф. Попова, 2,

E-mail: gennady_firsov@mail.ru

Information about the authors

Firsov Gennady Afanasievich, Cand. Sci. Biol., Senior Researcher

Tkachenko Kirill Gavrilovich, Dr. Sci. Biol., Senior Researcher

Federal State Budgetary Institution for Science Botanical Institute named after V. L. Komarov RAS, Saint-Petersburg

197376. Russian Federation, Saint-Petersburg, prof. Popova Str. 2

E-mail: gennady_firsov@mail.ru

Л.А. Крамаренко

канд. биол. наук, н. с.

E-mail: larisakr@yandex.ru

Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки Главный ботанический сад
им. Н.В. Цицина РАН, Москва

Реакция *Armeniaca vulgaris* Lam., *A. mandshurica* (Maximowicz) B. Skvortsov и *Persica vulgaris* Mill. на неблагоприятные погодные условия зимы 2016-2017 гг.

В статье представлены экспериментальные данные по результатам выращивания *Armeniaca vulgaris*, *A. mandshurica* и *Persica vulgaris* на севере Владимирской области после крайне неблагоприятных погодных условий сезона 2016-2017 гг. и январских морозов 2017 г., достигавших почти -40°C . Несмотря на массовую гибель молодых деревьев-сеянцев в возрасте 1-8 лет, некоторые из них перезимовали и восстановились летом 2017 г. Наиболее морозостойкими оказались деревья *A. mandshurica* и их гибриды с *A. vulgaris*. В Москве, где морозы доходили до -30°C , выпадения растений практически не было, но погибли генеративные почки, поэтому деревья не плодоносили. Однако отборные формы 'Иноходец' и 'Лимончик' плодоносили, что указывает на их высокую морозостойкость.

Ключевые слова: *Armeniaca vulgaris*, *A. mandshurica*, *Persica vulgaris*, морозостойкость, выпревание, гибриды.

L.A. Kramarenko

Cand. Sci. Biol., Researcher.

E-mail: larisakr@yandex.ru

Federal State Budgetary Institution for Science
Main Botanical Garden RAS

Reaction of *Armeniaca vulgaris* Lam., *A. mandshurica* (Maximowicz) B. Skvortsov and *Persica vulgaris* Mill. species to adverse weather conditions of 2016-2017

The article presents experimental data on the survival of the species *Armeniaca vulgaris*, *A. mandshurica* and *Persica vulgaris* in the harsh conditions of the North of the Vladimir region after extremely adverse weather conditions of the season 2016-2017 and January frosts 2017 almost to -40°C . Despite the mass death of young trees- seedlings aged 1-8 years old, some genotypes were able to survive and recover in the summer of 2017, the highest frost resistance was shown by trees of species *A. mandshurica* and their hybrids with *A. vulgaris*.

In Moscow, where the frosts reached -30°C , there was virtually no fallout of plants, but flower buds died, so there was no harvest. However, selected forms of 'Inhodets' and its seedling 'limonchic' gave a yield, which indicates their high resistance to frost.

Keywords: apricot, peach, frost resistance, bark rotting, hybrids, seedlings.

DOI: 10.25791/BBGRAN.02.2018.036

В Москве более 60 лет существует культурная популяция абрикоса, начало которой положил проф. А. К. Скворцов в 1956 г. [1,2]. Начиная с 1984 г, культурная популяция абрикоса усилиями Л.А. Крамаренко расширяется на территории Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН (ГБС), а также на территориях 30 монастырей в Москве, Подмосковье и соседних областях. В гораздо меньших масштабах ведется работа с персиком [3].

В последние 11 лет, начиная с 2007 г, основная работа перенесена в с. Махра Александровского района Владимирской области, в 120 км к северо-востоку от Москвы. В Махре, на свободном от строений участке в 15 соток, создан селекционный питомник и экспериментальный сад. Климат здесь более суровый, чем в Москве, дней с положительными температурами меньше, а морозы сильнее. Все фенофазы у растений наступают почти на 2 недели позже, чем в Москве. Почвы песчаные, крайне бедные.

Первые 10 сеянцев абрикоса, высаженные в с. Махра осенью 2007 г, погибли в течение 5-7 лет – не только из-за холодного климата, но, главным образом, по причине выпревания. Песчаная почва проседает гораздо сильнее, чем глинистая, и корневые шейки деревьев опустились ниже уровня почвы. В образовавшихся лунках застаивалась холодная осенняя или талая весенняя вода, что привело к выпреванию и гибели деревьев (рис.1).

С 2010 г двухлетние сеянцы абрикоса стали высаживать на постоянное место на холмики высотой до 70 см. Со временем эти холмики также оседают, однако высота 20-30 см сохраняется. Этот прием позволил всем пересаженным деревьям благополучно выживать. Ранней весной на вершине холмика насыпается земляной круговой валик для полива, в конце лета его ликвидируют, чтобы вода могла свободно стекать с холмика (рис.2).



Рис. 1. Выпревание крневой шейки в ледяной воде



Рис. 2. Посадка абрикосов на холмики



Рис. 3. Перезимовка в Махре сеянцев абрикоса 3-7 лет

Из последних 8 лет в с Махра 4 зимы были умеренно холодными и 4 – суровыми, когда температура опускалась кратковременно до $-33...-35^{\circ}\text{C}$. В Москве в это же время морозы не превышали $-20...-25^{\circ}\text{C}$. При этом выпада деревьев абрикоса в Махре не было, у деревьев персика наблюдались значительные повреждения. В 2016 г. экспериментальный сад в Махре насчитывал 100 деревьев абрикоса, 9 персика.

Зима в 2016 г. наступила необычно рано – в конце октября. Большинство деревьев ушло в зиму не завершив вегетации. (до листопада, с невызревшей древесиной). Такая неподготовленность растений к зиме не могла не сказаться на их перезимовке. В начале января 2017 г. морозы

в Москве держались трое суток около -30°C , а в Махре в это же время ночные морозы опускались до $-34,-35,-37^{\circ}\text{C}$. В результате в экспериментальном саду в Махре погибло 64% сеянцев абрикоса в возрасте от 3 до 7 лет. Выжившие растения были оценены по пятибалльной шкале, где 5 баллов – не пострадавшие; 4 балла – деревья, имеющие неэссенциальные повреждения; 2-3 балла характеризуют пострадавшие деревья, у которых новые побеги отрастают из нижней или средней части ствола. В соответствии с этой шкалой, состояние 25% выживших деревьев оценено в 4-5 балла, 11% - на 2-3 балла (рис. 3). Небольшие единичные побеги от корневой шейки у взрослых деревьев (1 балл) отнесены к выбраковке и сосчитаны вместе с погибшими. В Москве выпада абрикосов не было, у растений погибли только генеративные почки, в связи с чем отсутствовало плодоношение в 2017 г.

В с Махра 9 сеянцев персика в возрасте 3-8 лет погибли все. В Москве из 73 сеянцев персика погибли только 6. Но многие из выживших в Москве персиков подмерзли и заболели курчавостью листьев.

Для обогащения генофонда московской популяции абрикоса нами были проведены экспедиции по Средней Азии: в 2012 г. по Киргизии и в 2014 г. по северному Таджикистану [4]. Собран большой семенной материал, косточки посеяны в питомнике в Махре.

В 2016 г. 4-летние киргизские сеянцы уже 2 года произрастали на постоянных местах в ГБС, в московских монастырях и в Махре. Двухлетние «таджикские» сеянцы в суровую зиму 2016-2017 гг оставались на грядках в питомнике. В 2017 г. в Махре из 28 «киргизских» деревьев в живых остались только 3. В Москве на территории ГБС выжили 18 из 24 «киргизских» сеянцев, а в московских монастырях, где теплее всего, успешно перезимовали все 18 «киргизских» сеянцев абрикоса (рис. 4).

В с. Махра из деревьев, состояние которых после зимы 2016-2017 гг было оценено в 4-5 баллов, 17% составили абрикос маньчжурский (они выжили все), 46% - сеянцы, косточки для посева которых собирали в Новоспасском монастыре, и 37% – сеянцы, косточки для посева которых, были собраны в других монастырях и в ГБС (рис. 5). До недавнего времени в Новоспасском монастыре произрастало 18 взрослых деревьев абрикоса, 3 из которых были маньчжурскими. В тесной посадке при перекрестном опылении неизбежно образование гибридных форм между абрикосами обыкновенным (*Armeniaca vulgaris*) и маньчжурским (*A. mandshurica*). Наличие характерных для абрикоса маньчжурского внешних признаков наблюдалось у сеянцев, выращенных в Махре, происходящих из Новоспасского монастыря.

Armeniaca mandshurica (Maximowicz) B. Skvortsov имеет ареал в северо-восточном Китае, восточной Маньчжурии, северной Корее [5]. На территории России - в Приморье, на юге Хабаровского края, в меньшей степени в Амурской области и на юге Сибири [6]. Многие сорта

Таблица 1. Первая перезимовка сеянцев-однолеток в питомнике и их восстановление летом 2017 г.

Происхождение семян абрикоса	Отрастание побегов от корневой шейки			Погибшие сеянцы
	5-4 балла	3-2 балла	1 балл	
Китай	14%	6%	2%	78%
Киргизия	22,2%	3,7%	3,7%	70,4%
Таджикистан	6,3%	9,5%	6,3%	77,8%
Словакия	11,7%	17,6%	-	70,6%
Москва	8,3%	17,4%	22%	52,3%
Персик и нектарин: Москва	0%	0%	0%	100%

Таблица 2. Перезимовка двухлеток в питомнике и их восстановление летом 2017 г.

Происхождение семян абрикоса	Отрастание побегов от корневой шейки			Погибшие растения
	5-4 балла	3-2 балла	1 балл	
Таджикистан	33,3%	26,3%	13%	27,4%
Москва	58%	25%	8%	9%
Персик и нектарин: Москва	73%	19%	4%	4%

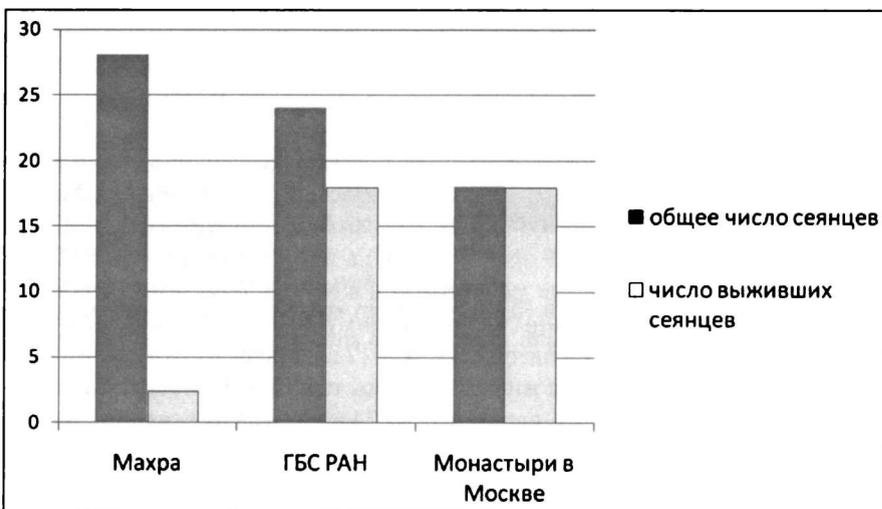


Рис. 4. Выживание сеянцев из Киргизии в 2017 г.

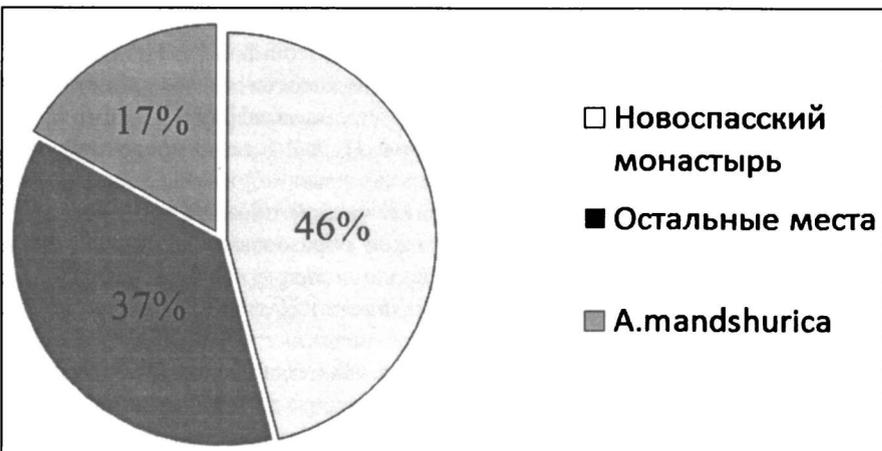


Рис. 5. Абрикосы, выжившие в Махре на 4-5 баллов абрикоса выведены на Дальнем Востоке и на юге Сибири, в основном, на основе или с участием *A.mandshurica*.

Наиболее плодотворно долгие годы работал на Дальнем Востоке академик Г.Т. Казьмин, автор большого числа сортов для этой зоны [7].

A.mandshurica отличается от *A.vulgaris* более светлым, розоватым цветом коры, характерной листовой пластинкой, с длинно оттянутой вершиной и крупной, часто двойной зазубренностью, более мезофильной анатомией листа [8], всегда ранней яркой окраской листьев осенью, розовыми цветками, длинной цветоножкой, мелкими плодами, более округлой всегда легко отделяющейся косточкой и др. (рис. 6).

При создании культурной популяции абрикоса в Москве проф. А.К. Скворцов использовал *A.mandshurica*. При перекрестном опылении возникали гибридные формы между абрикосами обыкновенным и маньчжурским. Так, московские сорта 'Графиня' и 'Зевс' имеют явные признаки *A.mandshurica*.

Абрикос маньчжурский раньше начинает и заканчивает вегетацию. Эта особенность вида является очень важной в условиях севера Владимирской области.

В суровую зиму 2016-2017 г. погибли деревья абрикоса в других местах с неблагоприятным микроклиматом. Так, в Нило-Столобенской Пустыни на оз. Селигер в Тверской области, зимовали 10 деревьев в возрасте 3-4 лет, из них 7 абрикоса обыкновенного и 3- маньчжурского. Перезимовали лишь 1 деревце абрикоса обыкновенного и

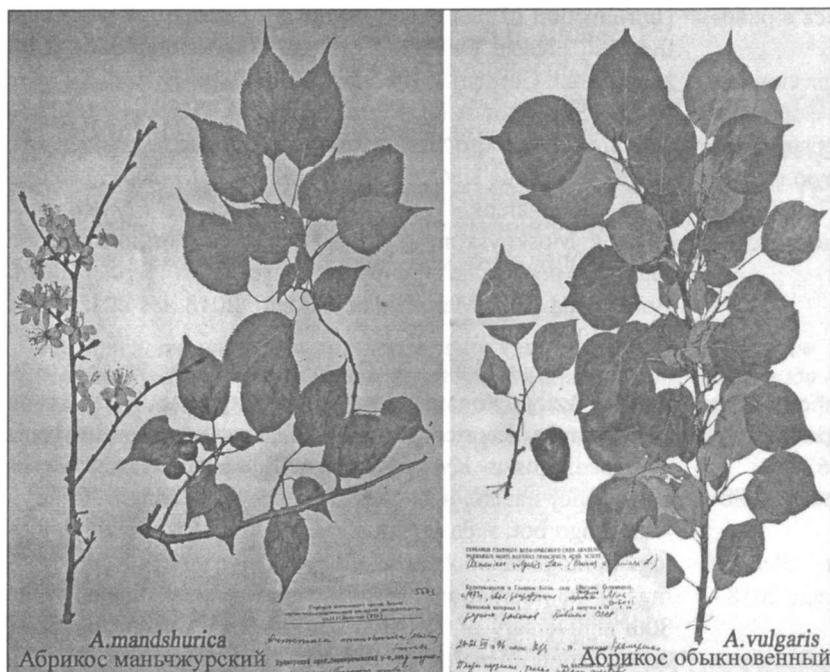


Рис. 6. Гербарные образцы абрикосов маньчжурского и обыкновенного

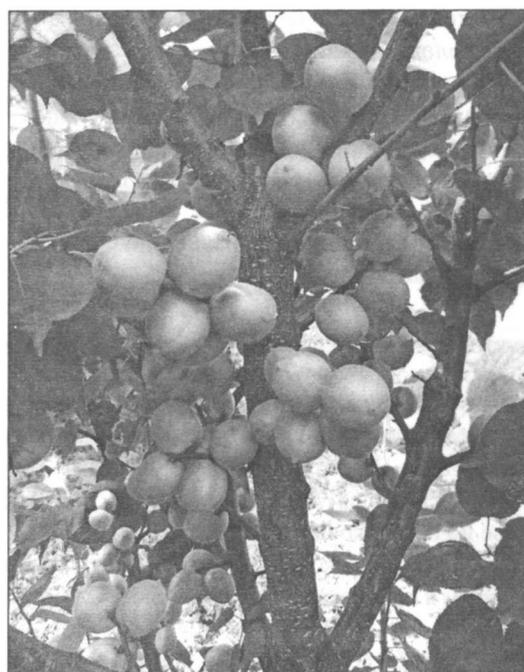


Рис. 7. Урожай отборной формы Лимончик

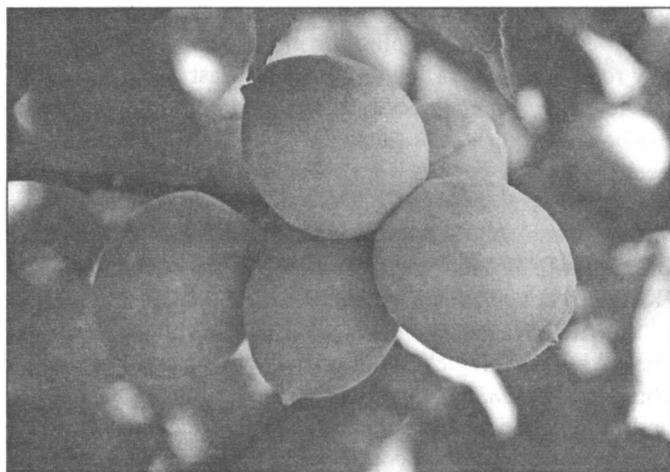


Рис. 8. Плоды отборной формы Лимончик

2 - маньчжурского. В Троице-Сергиевой Лавре (г. Сергиев Посад, Московская обл.) зимовало 6 деревьев пяти лет. Из пяти деревьев абрикоса обыкновенного погибли 2. Единственный абрикос гибридного происхождения (сеянец 'Зевса') не только выжил, но не имел никаких повреждений.

На грядках в питомнике с. Махра однолетние и двухлетние сеянцы абрикоса разного происхождения, а также персика и нектарина, вымерзли до корневой шейки. Затем в течение лета у части сеянцев отросли новые побеги от корневой шейки, качество которых было оценено по 5-балльной системе (5 баллов – отрастание одного или нескольких побегов до 70-100 см; 1 балл – очень слабое отрастание побегов от корневой шейки, такие растения могут быть отбракованы).

Из таблицы 1 видно, что московские сеянцы-однолетки перезимовали, как обычно, лучше всех сеянцев

другого происхождения, но отросли летом хуже. Двухлетние сеянцы-«москвичи» перезимовали и отросли гораздо лучше (табл. 2).

В Махре полностью погибли деревья персика и нектарина в возрасте от 3 до 8 лет и однолетние сеянцы. А сеянцы-двухлетки перезимовали и отросли даже лучше московских сеянцев абрикоса (табл.2). По-видимому, это можно объяснить тем, что, в отличие от больших деревьев, двухлетки зимовали под снегом, но при этом по сравнению с однолетками имели более развитую корневую систему.

В 2017 г. генеративные почки погибли, следовательно плодоношение отсутствовало. Но единичные плоды дали все московские сорта и формы абрикоса на территориях московских монастырей. Плодоносила отборная форма 'Иноходец', а наиболее обильный урожай был у новой отборной формы 'Лимончик' в Николо-Угрешском монастыре. В предыдущие благоприятные годы у формы 'Лимончик' также отмечали обильный урожай (рис. 7, 8). Плоды этой формы мелкие – 20 г, но внешне привлекательные и очень вкусные. К особенностям формы можно отнести позднее созревание (середина августа), крупную косточку (10-12%) и ее не всегда чистую отделяемость. Однако наилучшее по сравнению с другими сортами выживание генеративных почек и хороший урожай после очень холодной зимы перекрывают недостатки 'Лимончика'. Эта новая форма является перспективной по морозостойкости, заслуживает пристального внимания и дальнейших испытаний в более холодных условиях, в т.ч. в Махре.

Выводы

A. mandshurica является более морозостойким по сравнению с *A. vulgaris*. Гибриды этих двух видов представляют

значительный интерес для продвижения абрикоса в районы с холодным климатом.

В результате проведенных наблюдений за различными видами абрикоса, персика и некоторыми их формами, с учетом результатов перезимовки растений в неблагоприятных условиях 2016/17 г, удалось отобрать новую форму абрикоса Лимончик, которая характеризуется повышенной зимостойкостью по сравнению с другими московскими сортами абрикоса.

Список литературы

1. Скворцов А.К. Интродукция растений и ботанические сады: размышления о прошлом, настоящем и будущем // Бюл. Гл. ботан.сада 1996. Вып.173. С.4-16.
2. Скворцов А.К., Крамаренко Л.А. Абрикос в Москве и Подмоскowie. М.: КМК, 2007. 188 с.
3. Крамаренко Л.А. Опыт интродукции *Persica vulgaris* в московском регионе // Бюл. Гл. ботан. сада. 2018.- Вып.204, № 1. С.27-32
4. Крамаренко Л.А. Оценка разнообразия абрикосов Средней Азии по итогам экспедиций в Киргизию и Таджикистан // Тр. Межд. научн. конференции, посвященной 80-летию Алтайского ботан. сада, «Актуальные вопросы сохранения биологического разнообразия. Интродукция растений». 2015, Риддер. С. 296-300.
5. Flora of China. 2003. Beijing-St. Louis. Vol.9 . 400 p.
6. Царенко В.П. Полиморфизм восточно-азиатских видов рода *Armeniaca* // Сб. науч. тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции. ВИР, 1992, Т.146, С. 67-74.
7. Казьмин Г.Т. Абрикос на Дальнем Востоке. Хабаровск: Хабаровское кн. изд-во, 1973. 262 с.
8. Ростова Н.С., Соколова Е.А. Изменчивость анатомических и морфологических признаков листа у видов и сортов абрикоса (*Armeniaca Scop.*) // Сб. науч. тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции. ВИР, 1992, Т.146, С. 74-86.

References

1. Skvortsov A.K. Introduktsiya rastenij i botanicheskie sady: razmyshleniya o proshlom, nastoyashhem i budushhem

[Introduction of plants and Botanical gardens: reflections on the past, present and future]. Byul. Glavn.Botan.Sada [Bul. Main.Botan.Garden]. 1996. Iss.173 Pp. 4-16.

2. Skvortsov A.K., Kramarenko L.A. Aбрикос в Москве и Podmoskove [Apricot in Moscow and Moscow region]. M.: KMK, [Moscow: KMK Scientific Press LTD,]. 2007. 188 p.

3. Kramarenko L.A. Oпыt introduktsii *Persica vulgaris* v Moskovskom regione [Experience of introduction *Persica vulgaris* in the Moscow region]// Byul. Glavn. Botan.Sada [Bul. Main Botan.Garden]. 2018. Iss 204, No. 1. Pp.27-32

4. Kramarenko L. A. Otsenka raznoobraziya abrikosov Srednej Azii po itogam ehkspeditsij v Kirgiziyu i Tadzhikistan [Assessment of apricot diversity in Central Asia on the basis of expeditions to Kyrgyzstan and Tajikistan]. Trudy Mezhdunarodnoj nauchnoj konferentsii, posvyashhennoj 80-letiyu Altajskogo bot. sada, «Aktual'nye voprosy sokhraneniya biologicheskogo raznoobraziya. Introduktsiya rastenij» [Proceedings of the international scientific conference dedicated to the 80th anniversary of the Altai bot. garden, "Current issues of conservation of biological diversity. Introduction of plants"]. 2015. Ridder. Pp. 296-300.

5. Flora of China. 2003. Beijing-St. Louis. Vol.9, p.400.

6. Tsarenko V. P. Polimorfizm vostochno-aziatskikh vidov roda *Armeniaca* [Polymorphism of East Asian species of the genus *Armeniaca*]. Sbornik nauchnykh trudov po prikladnoj botanike, genetike i selektsii [Collection of scientific papers on applied botany, genetics and selection]. VIR, 1992, Vol. 146, Pp. 67-74.

7. Kazmin G. T. Aбрикос на Dal'nem Vostoke [Apricot in the Far East]. Khabarovsk: Khabarovskoe knizhnoe izdatel'stvo [Khabarovsk book publishing house]. 1973. 262 p.

8. Rostova N., Sokolova E. A. Izmenchivost' anatomicheskikh i morfologicheskikh priznakov lista u vidov i sortov abrikosa (*Armeniaca Scop.*) [The variability of anatomical and morphological traits of the leaf in species and cultivars of apricot (*Armeniaca Scop.*)] Sbornik nauchnykh trudov po prikladnoj botanike, genetike i selektsii [Collection of scientific papers on applied botany, genetics and selection]. VIR, 1992, Vol. 146, Pp.74-86.

Информация об авторе

Крамаренко Лариса Андреевна, канд. биол. наук, н. с.
E-mail: larisakr@yandex.ru
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Главный ботанический сад им. Н.В.Цицина РАН
127276. Российская Федерация. Москва, Ботаническая ул. д. 4

Information about the author

Kramarenko Larisa Andreevna, Cand. Sci. Biol.,
Researcher.
E-mail: larisakr@yandex.ru
Federal State Budgetary Institution for Science Main Botanical Garden named after N.V.Tsitsin RAS
127276. Russian Federation. Moscow, Botanicheskaya Str., 4

В.В. Шейко

канд. биол. наук, ст. н.с.

E-mail: viktorsheiko@mail.ru

Сахалинский филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Ботанического сада-института Дальневосточного отделения Российской академии наук, Южно-Сахалинск

Результаты интродукции сахалинского эндемика *Lonicera tolmatchevii* Pojark. (Caprifoliaceae)

В условиях интродукции проведено комплексное исследование редкого эндемика острова Сахалин – *Lonicera tolmatchevii*. Проведен сравнительный анализ итогов испытаний вида на Сахалине и в Москве. Сравнивались сезонные ритмы, зимостойкость. Определена всхожесть семян, описаны особенности роста и развития сеянцев. Проанализированы экологические особенности вида, консортивные связи, конкурентные взаимоотношения в природе, затронут вопрос о происхождении вида.

Ключевые слова: *Lonicera tolmatchevii*, Caprifoliaceae, Сахалин, эндемик, интродукция растений, биологические особенности

V.V. Sheiko

Cand. Sci. Boil., Senior Researcher

E-mail: viktorsheiko@mail.ru

Sakhalin Branch of Federal State Budgetary Institution for science Botanical Garden-Institute of Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, Yuzhno-Sakhalinsk

The results of introduction of Sakhalin endemic *Lonicera tolmatchevii* Pojark. (Caprifoliaceae)

Under the conditions of introduction, a complex study of a rare endemic of Sakhalin Island - *Lonicera tolmatchevii* - was carried out. A comparative analysis of the results of tests of the species on Sakhalin and in Moscow has been carried out. Seasonal rhythms, winter hardiness were compared. The germination of seeds is defined, features of growth and development of seedlings are described. The ecological features of the species, consortial relations, competitive relationships in nature are analyzed, the question of the origin of the species is touched upon.

Keywords: *Lonicera tolmatchevii*, Caprifoliaceae, Sakhalin, endemic, arboriculture, biological peculiarities

DOI: 10.25791/BBGRAN.02.2018.037

Lonicera tolmatchevii Pojark. распространена в центральной и северо-западной частях острова Сахалин в пойменных лесах среднего течения р. Тымь и рек, впадающих в Амурский лиман и пролив Невельского (Рис. 1)

Вид относится к семейству Caprifoliaceae Juss., трибе *Lonicereae* R. Brown, роду *Lonicera* L., подроду *Lonicera*, секции *Isika* Rehd., подсекции *Distegiae* Rehd. [1]. Второй вид подсекции, – *Lonicera involucrata* (Richards.) Banks ex Spreng., распространен в Кордильерах от Аляски до Мексики, а также на равнинах Канады [2]. В горах Калифорнии встречается разновидность – *L. involucrata* var. *ledebourii* (Eschsch.) Jeps. В природных условиях жимолость Толмачева размножается почти исключительно вегетативно — путем образования клонов и гидрохорного распространения их фрагментов. Вид является реликтом с низкой численностью в пределах всего ареала, включён в Красные книги Российской Федерации и Сахалинской области. В

северо-западной части ареала основным его конкурентом является *Swida alba* [3].

Lonicera tolmatchevii была описана из центральной части о. Сахалин в 1958 г. Четыре года спустя, 8 сентября 1962 г., В.Н. Ворошилов взял образцы для интродукции в Главный ботанический сад АН СССР (ГБС) с берега р. Ныш у одноименного села в Тымовской долине [1]. Постоянные наблюдения за этими растениями и их потомством проводились Н.В. Рябовой, начиная с 1970-х годов. В 2000 г. А.А. Таран собрал семенной материал вблизи с. Слава в центральной части острова. Наблюдения над полученным из этих семян потомством велись в дальнейшем в Сахалинском филиале Ботанического сада-института Дальневосточного отделения РАН в Южно-Сахалинске (СФ БСИ). В сентябре 1995 г. А.А. Смирнов нашёл один экземпляр жимолости Толмачева в среднем течении р. Уанга на западе

Северо-Сахалинской равнины – в 90 км к северо-западу от края ранее известного ареала [4]. Позже новые находки в северо-западной части Сахалина были сделаны В.В. Шейко. Взятый оттуда семенной и вегетативный материал использовался для интродукционных испытаний в Южно-Сахалинске.

Материал и методика

Материалом служили экземпляры *Lonicera tolmatchevii*, обнаруженные в пределах естественного ареала в ходе экспедиционных работ, а также культивируемые в коллекции СФ БСИ. Темп роста семян оценивался по шкале Н.В. Рябовой и Э.Н. Зуевой [5]. Фенологические наблюдения за кустарниками коллекции ботанического сада проводили по общепринятой методике [6]. Энергия прорастания семян рассчитывалась, как процент семян, взошедших в течение 15 дней с момента появления первого всхода, по отношению к общему числу всходов за весь период наблюдений [7].

Результаты и обсуждение

Обобщая собранный материал, целесообразно изложить его по разделам, отражающим различные характеристики вида.

Морфология, жизненная форма, соматическое число хромосом

Lonicera tolmatchevii – листопадный кустарник высотой до 1,8 м. По классификации Т.М. Мазуренко и А.П. Хохрякова [8] жимолость Толмачева это – кустарник полегающего морфотипа, способный образовывать простратную, полупростратную и ортотропную биоморфы. Молодые экземпляры, особенно в культуре, прямостоячие. При

интродукции в условиях юга Сахалина полегание скелетных осей отмечается с 15-летнего возраста, в природе – значительно раньше.

Соматическое число хромосом $2n=18$ [9], как и у родственного вида *Lonicera involucrata* [10].

Экология

Lonicera tolmatchevii встречается на илито-песчаных аллювиальных отложениях в поймах крупных рек. Эвтроф [11], гигромезофит, ирруптивный, гидрохор и, крайне редко, орнитохор, теневыносливый. Последняя характеристика свойственна лишь для растений находящихся в вегетативной фазе. Цветущие и плодоносящие экземпляры отмечаются преимущественно на освещенных участках. Характеристику растения, как микротермного [11], следует, вероятно, считать преждевременной, поскольку жимолость Толмачёва, как правило, – низкорослый кустарник, переживающий конец зимы под глубоким снежным укрытием, а места его произрастания отличаются высокой влагообеспеченностью. Сведениями о результатах интродукции данного вида в районах с малоснежными суровыми зимами (в частности, в Абакане) мы пока не располагаем.

Онтогенез

Почти все семена, собранные в природе, характеризовались отсутствием физиологического покоя. Прорастание свежесобранных семян, высеванных 9 августа, протекало в течение 42 дней, первые всходы появились на 21 сутки. Всхожесть составила 90% (в 1-й год после посева – 85%), энергия прорастания равнялась 67%. Из семян репродукции СФ БСИ, высеванных 27 июня, большинство всходов начали появляться на 54-е сутки (единичные – на 34-е), и продолжали всходить в течение 40 дней.



А



В

Рис. 1. *Lonicera tolmatchevii*. А – цветение, В - плодоношение

Отдельные всходы появились только в конце мая следующего года. Всхожесть составила 14 %, энергия прорастания – 25%. Подобные результаты были получены Н.В. Рябовой [12] при интродукции и в ГБС: низкая всхожесть (2-13%), появление всходов в августе-сентябре. Однако это было характерно только для семян первого поколения репродукторов. В поколении F_2 всхожесть составила 3-30%, в F_3 – 40% [12]. Полученные нами из Йошкар-Олы сухие семена, высеванные в конце весны – начале лета после 2 и 3 месяцев холодной стратификации, взошли, соответственно, через 36 и 21 сутки. В обоих случаях всхожесть составила 2%.

Семядоли всходов имеют длину 3-4 мм. Они тонкие эллиптические зеленого цвета, с коротким черешком, без жилок. Гипокотиль тонкий, высотой до 1 см [12, наши данные]. Настоящие листья формируются спустя 6-18 дней после появления всходов. Листья голые, зеленые, варьирующей формы. У сеянцев, выращенных из свежесобранных семян, в первый год развиваются 1-3 пары листьев. В случае весеннего посева их может быть до 5 пар. Первичный побег начинает расти спустя 11-16 суток после появления всходов, а у сеянцев, появившихся в сентябре, начало роста отмечается только весной. Побег голый. Рост побега продолжается до конца октября, когда прерывается низкими температурами. У весенних всходов рост завершается в середине июля. Высота сеянцев в первый год при летнем

посеве в условиях юга Сахалина не превышает 1,8 см, в Москве после весеннего посева - составляет 3-5 см. Весенние всходы одревесневают к зиме полностью, летние – на 90-95%, осенние остаются не одревесневшими. Не одревесневшие осенние всходы зимой нередко гибнут, остальные сеянцы, под характерным для Сахалина мощным снежным укрытием, зимуют без повреждений. В Москве их зимостойкость составляет 1-2 балла по 7-балльной шкале [12]. Семядоли увядают у наиболее развитых экземпляров в первую зиму, у остальных – к августу второго года жизни. По данным Н.В. Рябовой [12], длина корней сеянцев в 1,5-2 раза превышает высоту их надземной части, корни средние или незначительно разветвленные.

Ветвление первичного побега у наблюдаемых нами растений происходит в начале 3 года жизни, в условиях Москвы – на 2-3 год [13]. Высота 2-летних сеянцев в условиях юга Сахалина не превышает 5 см, в ГБС равна 30 см [12]. К концу 3 года растения в Южно-Сахалинске имеют высоту 10-65 см, в Москве – 80-115. Соответственно, темп роста *Lonicera tolmachevii* на юге Сахалина варьирует от медленного до среднего (3 а – 2 балла), в Москве – от среднего до быстрого (2 – 1 а балла).

На Сахалине растения, выращенные из природных семян, достигали генеративной фазы на 4-5 году жизни. В ГБС поколение репродукторов F_1 плодоносило на 5 год, F_2 – на 3-4, F_3 – на 3-й год [12].

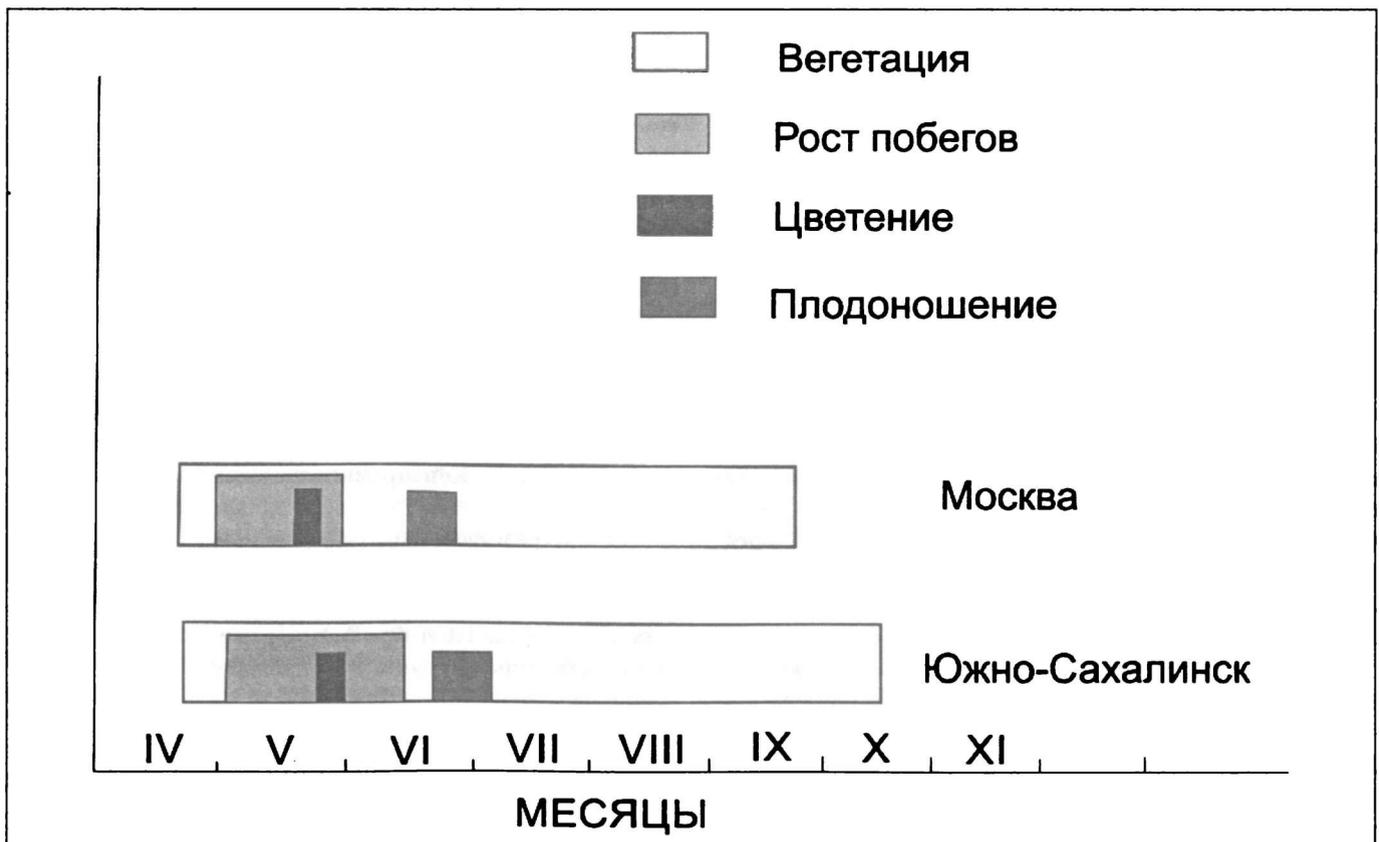


Рис. 2. Феноспектры *Lonicera tolmachevii* в Москве и Южно-Сахалинске

Сезонный ритм развития

На рисунке 2 представлены феноспектры *Lonicera tolmatchevii* в Южно-Сахалинске и в Москве. Видно, что в Москве продолжительность вегетации на 15 суток короче [12] за счёт её более раннего окончания. Это притом, что вегетационный период (то есть период со среднесуточной температурой выше +5°C) в Москве на момент наблюдений продолжался на 8 дней дольше, чем на Сахалине, поскольку начинался на 3 недели раньше [12]. Парадокс связан с тем, что сроки начала вегетации жимолости Толмачёва (как и большинства других видов рода) связаны не с суммами накопленных температур, а со сроками схода снега. Тогда как завершение вегетации связано с продолжительностью светового дня (Южно-Сахалинск расположен на широте Астрахани) и с температурным режимом осени (более благоприятным на Сахалине, чем в Москве 1970-80-х гг.).

По вегетации растения в обоих пунктах отнесены к ранним феногруппам. Рост побегов Москве [13] завершается в более сжатые сроки, чем в Южно-Сахалинске. Это можно объяснить значительно большей суммой активных температур, получаемых растениями в ГЭС. Побеги ветвления в условиях Сахалина завершают рост 3 июня, побеги формирования – 14 июня. Побеги одревесневают полностью, их зимостойкость по 7-балльной шкале на Сахалине и в Москве составляет I (I-II).

Цветение у *Lonicera tolmatchevii* в условиях Москвы лишь незначительно смещено на более ранние сроки в сравнении с Южно-Сахалинском. При этом суммы среднесуточных температур, накопленные к началу цветения, в ГЭС существенно выше, чем на Сахалине: сумма температур выше нуля составляет в Москве в среднем 374°C [14] против 288 в Южно-Сахалинске (данные метеостанции Южно-Сахалинска), выше +5°C, – соответственно, 177 против 98, выше +10°C – 61 против 6. В природных условиях среднего течения р. Тымь цветение подходит к завершению на несколько недель позже: вблизи южного края ареала – вскоре после 17 июня, у северного, по данным В.А. Недолужко [1], – после 2 июля.

Продолжительность префлорального периода и в Москве, и в Южно-Сахалинске у первых поколений одинакова – соответственно 34 и 33 дня [12, наши данные], в поколении F₁ он сокращается в ГЭС до 23 дней [13]. Очередность зацветания по отношению к другим видам жимолости в обоих пунктах сходная, вид отнесен к ранней феногруппе.

Вегетативно-генеративные почки коллекционных растений на Сахалине зимуют с полностью сформировавшимися в них элементами цветка. Динамика разонтия зачатков цветков и внутреннее строение завязи не исследовались. У родственного вида – *Lonicera involucrata*, зацветающей в среднем на 11 дней позже жимолости Толмачёва, флоральная меристема закладывается в конце июня, в начале июля дифференцируются прицветники, к началу августа – прицветнички, чашечка и венчик. Зимуют зачатки

цветков жимолости покрывальной на той же стадии, что и у жимолости Толмачёва. Созревание плодов *Lonicera tolmatchevii* в условиях Южно-Сахалинска начинается на несколько дней позже, чем в Москве. Продолжительность периода от зацветания до созревания плодов в обоих пунктах почти одинаковая: на Сахалине 33 дня, в ГЭС – 30 [12].

Способы размножения и распространения

Как видно из выше приведенных данных, всхожесть семян, вызревших в природных условиях, а также в длительно существующих интродукционных популяциях, высокая. Отсутствие плотного травяного покрова в природных местообитаниях должно позволять семенам успешно прорасти. В то же время плоды черного цвета, расположенные на поникающих плодоножках, в условиях подлеска малозаметны для птиц. Кроме того, плод приносит жимолость Толмачёва в период выкармливания птенцов певчими птицами, то есть в период питания последних преимущественно животной пищей. В условиях культуры отмечено, что на открытых участках созревшие плоды жимолости охотно поедаются птицами. Иногда такое наблюдали и в природе [3]. А.А. Тараном было встречено единичное местонахождение вида, возникшее, вероятно, в результате орнитохорного семенного размножения. Но этот случай уникальный. Основным способом размножения жимолости Толмачёва в природе, очевидно, является вегетативный, а способом расселения – гидрохорный.

В культуре жимолость Толмачёва успешно размножается полуодревесневшими черенками. Их укореняемость под пленкой составляет 85-100% [13]. Наши исследования подтверждают эти данные. У одревесневших черенков процент укоренения заметно ниже. После выдерживания побегов в течение 16 ч. в 0,005% ИМК с последующим черенкованием под пленкой с искусственным туманом процент укоренения равен 97 [15]. Самопроизвольное укоренение лежащих скелетных осей у растений в культуре нами отмечено в возрасте не менее 15 лет.

Консортивные связи

В культуре в качестве опылителей *Lonicera tolmatchevii* нами были отмечены шмели. Поникающие соцветия при не очень крупных прицветниках мало удобны для тяжелых насекомых. Поэтому В.А. Недолужко [16] считает основными опылителями в природе насекомых мелких размеров.

В коллекции СФ БСИ в конце мая растения иногда поражаются тлей. Довольно часто в конце июня – начале июля листья на верхушках стеблей покрываются бурыми пятнами. Обычно пятнистость поражает около 3% суммарной листовой поверхности. У молодых экземпляров, находящихся поблизости от больных растений других видов жимолости, поражение может достигать 25%.

Из 26 видов паразитических грибов, обнаруженных в коллекции жимолостей СФ БСИ [17], симптомы напоминают некроз, вызываемый гифомицетом *Ramularia lonicerae* Voglino. В сильном затенении на нижних листьях изредка могут появляться слизистые бурые пятна, вызываемые каким-то другим паразитом. Многочисленные обширные некротические пятна серо-бурого цвета отмечены нами у жимолости Толмачева в природе на р. Иевлева. Всходы *Lonicera tolmatchevii* иногда поедаются слизнями.

Происхождение вида

В.А. Недолужко [1] рассматривает *Lonicera tolmatchevii*, как берингийско-охотский вид, утративший основную часть ареала в результате трансгрессии моря в начале голоцена. Ближайший родственник - *Lonicera involucrata* также имеет берингийское происхождение, но этот вид вошёл в состав горных лесов и вместе с ними распространился по Кордильерам на юг.

Согласно мнению А. Редера [2], основанному на сходстве в морфологии листовых пластинок и побегов годичного прироста, а также по данным нашего исследования онтогенеза почечных чешуй [18], есть основания сблизить подсекцию *Distegiae* с предковыми формами подсекции *Alpigenae* s. l., ещё сохранявшими субактиноморфный венчик. Филогенетическую близость обеих подсекций подтверждают и данные геносистематики [19]. Вероятно, в ходе адаптации к холодному климату Берингии у этих предков уменьшился размер семян, возросло их количество, ускорилось прорастание (что при такой адаптации типично для рода *Lonicera* в целом [20]), изменился цвет плодов.

Предки подсекции *Distegiae* возникли, вероятно, от предковых форм подсекции *Alpigenae*, распространенных в палеогене на крайнем северо-востоке Азии. Причем наиболее примитивный тип строения цветка сохранился среди представителей обеих подсекций именно у *Lonicera tolmatchevii*. По мнению В.А. Недолужко [1], местообитаниями данного вида были прирусловые леса вдоль рек, протекавших на месте современного шельфа Охотского (палео-Амур, палео-Уда и др.) и Берингова морей (палео-Юкон и палео-Анадырь). Река Тымь была притоком дельты палео-Амура, и также входила в палеоареал жимолости Толмачева. Во время морской трансгрессии голоценового климатического оптимума популяции в нижнем течении р. Тымь погибли. Находки вида на реках, впадающих в Амурский лиман, а также отсутствие этого кустарника в благоприятных местообитаниях нижнего течения р. Уанга косвенно подтверждают такую точку зрения. Вероятно, можно ожидать обнаружения *Lonicera tolmatchevii* в среднем течении нижних притоков Амура – в слабо изученных районах со сравнительно мощным снежным покровом в зимний период. Менее вероятно обнаружение вида на нижних притоках р. Уда, поскольку малоснежные районы подступают вплотную к устью.

Состояние популяций

Наиболее многочисленные заросли *Lonicera tolmatchevii* обнаружены только в двух местах. Первое местонахождение – у с. Ныш, на северном крае тымской части ареала [1] (не обследовалось после 1981 г.). Второе – на северном пределе ареала – в среднем течении р. Иевлева. Здесь, на участке поймы длиной 1,5 км зарегистрировано около 120 экз. Характерно, что здесь отсутствует кустарник *Swida alba*, обычно сопутствующий жимолости Толмачёва. Вероятно, именно свидина является её основным и более успешным конкурентом [3]. Свидина белая имеет обширный ареал с широким спектром природных условий, протянувшийся от Европы до Японии, от Колымы до Монголии. Она активно используется в зелёном строительстве и создании защитных полос в силу, прежде всего, своей уникальной неприхотливости и высокой способности к укоренению. Свидина занимает те же биотопы, что и узкоареальная жимолость Толмачёва, создавая там монодоминантные заросли, в которых отсутствуют кустарники иных видов. Очевидно, что для эндемичной жимолости она является опасным конкурентом. Мы не располагаем данными, насколько стабильной является существующая граница распространения *Swida alba*. Существование зарослей свидины всего в 17 км к югу может представлять угрозу для популяции *Lonicera tolmatchevii* реки Иевлева.

Сведения об интродукции

Впервые вид был интродуцирован в 1962 г. В.Н. Ворошиловым, доставившим живой материал в ГБС. К 1990 г. было выращено уже 4 поколения репродукторов. Из Москвы семена рассылались по другим ботаническим садам: По данным Н.Н. Арнаутова [21] и сведениям, содержащимся в обменных каталогах семян, в настоящее время *Lonicera tolmatchevii* выращивается в 9 интродукционных учреждениях 8 городов России: в Москве

(ГБС, ботанический сад МГУ), Санкт-Петербурге, Переславле-Залесском, Чебоксарах, Йошкар-Оле, Абакане, г. Родники Ивановской области и в Южно-Сахалинске. В последнем пункте интродукция началась в 1995 г. из семян, полученных из ГБС. В 2000 г. из семян, собранных на р. Тымь, появились сеянцы природного происхождения. Выращено первое поколение репродукторов. Живой материал с р. Уанга был доставлен в СФ БСИ в 2009 и 2014 гг., с р. Иевлева – в 2014 г. В 2004 г. собранные в природе семена были отправлены в ботанические сады г. Умео (Швеция) и г. Франкфурт-на-Майне (Германия).

В СФ БСИ и ГБС кустарник полностью зимостоек, хотя в условиях Москвы его побеги не отличаются высокой водоудерживающей способностью в весенний период, что у многих других видов нередко приводит к обмерзанию и задержке вегетации [13]. Побегообразовательная способность по шкале П.И. Лапина и С.В. Сидневой [6] в Москве средняя [12], на Сахалине – от низкой до средней. Плодоношение в Москве ежегодное, но

не все экземпляры плодоносят обильно [12]. В Южно-Сахалинске плодоношение среднее, на затененных участках – слабое. По интегральной шкале [6] *Lonicera tolmatchevii* в ГБС отнесена к наиболее высокой группе перспективности [12]. Для Южно-Сахалинска такую оценку для большинства жимолостей провести сложно, поскольку данная интегральная шкала не учитывает степень поражаемости растений болезнями, что для Сахалина является одним из главных критериев перспективности. На наш взгляд, более подходит оценка по другой интегральной шкале, учитывающей, помимо прочих критериев, степень повреждения болезнями и вредителями [22]. Согласно такой оценке, коэффициент адаптации равен 95%, что соответствует первой, высшей группе перспективности.

Возможное хозяйственное использование

Плоды по вкусу хинно-горькие. Такой же вкус имеют ягоды ближайшего родственника – *Lonicera involucrata*. В декоративном отношении ценность представляют крупные ярко-зеленые листья жимолости Толмачева и небольшая высота кустарника, делающая его пригодным для посадки группами. Цветки и плоды имеют посредственную декоративность. Н.В. Рябова [13] рекомендует вид для применения в озеленении Москвы, но ограниченно, поскольку растения требуют богатых влажных почв. В условиях Сахалина высокая требовательность к влаге не влияет на устойчивость кустарников.

Выводы

Жимолость Толмачёва в условиях культуры в молодом возрасте является прямостоячим кустарником, а с 15-летнего возраста начинает приобретать полегающий морфотип. В природе это происходит в значительно более раннем возрасте. Характеристика данного кустарника, как теневыносливого, справедлива лишь при вегетативном размножении, характерном для вида в природе. Для цветения и плодоношения благоприятны освещенные участки. Ввиду отсутствия данных о результатах испытаний в условиях малоснежных суровых зим преждевременно рассматривать *Lonicera tolmatchevii*, как микротермный вид. Всхожесть свежесобранных семян из природы составила 90%, энергия прорастания – 67%, из интродукционных центров – гораздо ниже (возрастая по мере смены поколений репродуктивов). Семена из природы лишены физиологического покоя. Темп роста сеянцев на юге Сахалина варьирует от медленного до среднего, в условиях Москвы – от среднего до быстрого. Генеративной фазы растения в культуре достигают на 4-5 году жизни, в следующих поколениях репродуктивов – на 3-м.

Сроки начала вегетации жимолости Толмачёва (как и большинства других видов рода) связаны не с суммами накопленных температур, а со сроками схода снега. Тогда как завершение вегетации связано с продолжительностью светового дня и с температурным режимом

осени. По срокам начала и завершения вегетации в обоих пунктах растения отнесены к ранним феногруппам. Сроки завершения роста побегов, напротив, связаны с количеством накопленного тепла. Но даже при прохладном сахалинском лете рост побегов завершается до середины июня. Побеги одревесневают полностью, их зимостойкость по 7-балльной шкале на Сахалине и в Москве составляет I (I-II). Продолжительность префлорального периода мало зависит от температурного режима, сокращаясь у новых поколений репродуктивов. Вегетативно-генеративные почки зимуют с полностью сформировавшимися в них элементами цветка, развитие которых начинается, вероятно, в первую половину лета. По срокам начала цветения вид отнесен к ранней феногруппе. Период от зацветания до созревания плодов одинаковый в условиях как Сахалина, так и Москвы, составляя около 1 месяца.

Несмотря на высокую всхожесть семян, в природе орнидохорное распространение практически отсутствует, замещаясь вегетативным гидрохорным. Это можно объяснить чёрной окраской и малозаметным для птиц расположением плодов. В культуре жимолость Толмачёва успешно размножается полуодревесневшими черенками. Опылителями в условиях культуры являются шмели, вредителями (незначительно) – тля и слизни. Также листья растений поражаются грибами, вызывающими некротические пятна (как правило, незначительные).

Предки подсекции *Distegiae*, включающей *Lonicera tolmatchevii*, возникли, вероятно, от предковых форм подсекции *Alpigenae*, распространенных в палеогене на крайнем северо-востоке Азии. В природе основным конкурентом жимолости Толмачёва выступает свидина белая, имеющая значительно более широкий адаптивный потенциал. За 57 лет интродукции *Lonicera tolmatchevii* пополнила коллекции не менее 9 интродукционных центров России, главным образом Нечерноземья, а также Хакасии и Сахалина. В условиях Москвы и Южно-Сахалинска вид отнесен к наиболее высокой группе перспективности. Хозяйственная ценность кустарника невелика.

Список литературы

1. Недолужко В.А. Жимолость Толмачева на Сахалине // Бюл. Главн. ботан. сада, 1983. Вып. 127. С. 29-34.
2. Rehder A. Synopsis of the Genus *Lonicera* // The Fourteenth Annual Report of the Missouri Botanical Garden, 1903. Pp. 27-232.
3. Шейко В.В., Таран А.А. Биология и распространение регрессивного сахалинского эндемика *Lonicera tolmatchevii* (Caprifoliaceae) // Ботан. журн. 2017. Т. 102, № 12. С. 1657–1662.
4. Смирнов А.А. Распространение сосудистых растений на острове Сахалин. Южно-Сахалинск: Институт морской геологии и геофизики СахНЦ ДВО РАН, 2002. 245 с.

5. Рябова Н.В., Зуева Э.Н. Совершенствование ассортимента древесных растений в московских питомниках и вопросы выращивания // Древесные растения, рекомендуемые для озеленения Москвы. М.: Наука, 1990. С. 49-53.

6. Лапин П.И., Сиднева С.В. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений // Опыт интродукции древесных растений (Сб. научных работ). М: ГБС АН СССР, 1973. С. 7-67.

7. Куперман Ф.М., Ржанова Е.И. Биология развития растений. М: Просвещение, 1963. 424 с.

8. Мазуренко М.Т., Хохряков А.П. Структура и морфогенез кустарников. М.: Наука, 1977. 160 с.

9. Probatova N.S., Barkalov V.Yu., Rudyka E.G., Pavlova N.S. Further chromosome studies on vascular plant species from Sakhalin and Kurile Islands. Biodiversity and Biogeography of the Kuril Islands and Sakhalin. Hokkaido University Museum, Japan, 2006. Vol. 2. Pp. 93-110.

10. Хромосомные числа цветковых растений. Л.: Наука, 1969. 928 с.

11. Соколов С.Я., Связева О.А., Кубли В.А. Ареалы деревьев и кустарников СССР. Т. 3. Л.: Наука, 1986. 182 с.

12. Рябова Н.В. Жимолость. Итоги интродукции в Москве. М.: Наука, 1980. 160 с.

13. Рябова Н.В. Декоративные качества и перспективы использования видов жимолости в зеленых насаждениях Москвы // Древесные растения, рекомендуемые для озеленения Москвы. М.: Наука, 1990. С. 103-127.

14. Лапин П.И., Рябова Н.В. О связи развития интродуцированных видов древесных растений с суммой положительных и эффективных температур (на примере жимолости) // Бюл. Гл. ботан. сада. 1982, Вып. 123. С. 7-18.

15. Плотникова Л.С. Размножение редких видов древесных растений СССР черенками // Бюл. Гл. ботан. сада. 1981, Вып. 121. С. 13-21.

16. Недолужко В.А. Жимолости Дальнего Востока СССР (систематика и география). Дисс. ... канд. биол. наук. Владивосток, 1984. 250 с.

17. Егорова Л.Н., Шейко В.В. Микобиота рода *Lonicera* на Сахалине // Растения в муссонном климате. 3: Матер. 3 Межд. конф. «Растения в муссонном климате». (Владивосток, 22-25 октября 2003 г.). Владивосток: БСИ ДВО РАН, 2003. С. 68-71.

18. Шейко В.В. Материалы к систематике жимолостей (*Lonicera* L.) подсемейства *Distegiae* Rehd. // Матер. конф. по морфологии и систематике растений, посвящ. 300-летию со дня рожд. Карла Линнея. М.: КМК, 2007. С. 151-152.

19. Nakaji M., Tanaka N., Sugawara T. A molecular phylogenetic study of *Lonicera* L. (*Caprifoliaceae*) in Japan based on chloroplast DNA sequences // *Acta Phytotax. Geobot.* 2015, Vol. 66 (3). Pp. 137-151.

20. Романюк В.В. Покой семян у видов рода *Lonicera* (*Caprifoliaceae*). // Ботан. журн. 1989, Т. 74, № 9. С. 1328-1332.

21. Каталог культивируемых древесных растений России. Сочи, Петрозаводск, 1999. 173 с.

22. Козловский Б.Л., Огородников А.Я., Огородникова Т.К., Куропятников М.В., Федоринова О.И. Цветковые древесные растения Ботанического сада Ростовского университета (экология, биология, география). Ростов н/Д, 2000. 144 с.

References

1. Nedoluzhko V.A. Zhimolost Tolmacheva na Sakhaline [Tolmachev honeysuckle on Sakhalin]. *Byul. Gl. botan. Sada* [Bull. Main Botan. Garden]. 1983, Is 127, Pp. 29-34.

2. Rehder A. Synopsis of the Genus *Lonicera* // The Fourteenth Annual Report of the Missouri Botanical Garden. N. Y.: Macmillan Co., 1903. Pp. 27-232.

3. Sheyko V.V., Taran A.A. Biologiya i rasprostranenie regressivnogo sakhalinskogo endemika *Lonicera tolmatchevii* (*Caprifoliaceae*) [Biology and distribution of the regressive Sakhalin endemic of *Lonicera tolmatchevii* (*Caprifoliaceae*)] // *Bot. zhurn.* [Botan. Journ.]. 2017, Vol 102, N 12. Pp. 1657-1662.

4. Smirnov A.A. Rasprostranenie sosudistyx rasteniy na ostrove Sakhalin [Distribution of vascular plants on the island of Sakhalin]. Yuzhno-Sakhalinsk: Institut morskoy geologii i geofiziki SakhNTs DVO RAN [Institute of Marine Geology and Geophysics, Sakhalin Research Center, Far East Branch, Russian Academy of Sciences], 2002. 245 p.

5. Riabova N.V., Zueva E.N. Sovershenstvovanie assortimenta drevesnykh rasteniy v moskovskikh pitomnikakh i voprosy vyrashchivaniya [Improvement of range of woody plants in nurseries of Moscow and growing questions] // *Drevesnye rastenia, rekomenduemye dlia ozelenenia Moskvy* [Woody plants are recommended for planting in Moscow]. Moscow: Publishing House Science, 1990. Pp. 49-53.

6. Lapin P.I., Sidneva S.V. Otsenka perspektivnosti introduktsii drevesnykh rasteniy po dannym vizualnykh nablyudeniya [Estimation of promising of introduction of woody plants according to visual observations]. *Opyt introduktsii drevesnykh rasteniy* (Sb. nauchnykh rabot). [Woody plant introduction experience (Collection of scientific works)]. Moscow: GBS AN SSSR, 1973. Pp. 7-67.

7. Kuperman F.M., Rzhanova Ye.I. Biologiya razvitiya rasteniy [Biology of plant development]. Moscow: Prosveshchenie [Enlightenment], 1963. 424 p.

8. Mazurenko M.T., Khokhriakov A.P. Struktura i morfogenez kustarnikov [Structure and morphogenesis of shrubs]. Moscow: Publishing House Science, 1977. 160 p.

9. Probatova N.S., Barkalov V.Yu., Rudyka E.G., Pavlova N.S. Further chromosome studies on vascular plant species from Sakhalin and Kurile Islands // Biodiversity and Biogeography of the Kuril Islands and Sakhalin, Hokkaido University Museum, Japan, 2006, Vol. 2. Pp. 93-110.

10. Khromosomnye chisla tsvetkovykh rasteniy [Chromosomal numbers of flowering plants]. Leningrad: Publishing House Science, 1969. 928 p.

11. Sokolov S.Ya., Sviazeva O.A., Kubli V.A. Arealy derevev i kustarnikov SSSR [Areas of distribution of trees and shrubs of the USSR]. Vol. 3. Leningrad: Publishing House Science, 1986. 182 p.

12. Riabova N.V. Honeysuckle. Zhimolost. Itogi in-troduktsii v Moskve [The results of the introduction in Moscow]. Moscow: Publishing House Science, 1980. 160 p.

13. Riabova N.V. Dekorativnye kachestva i perspektivy ispolzovaniya vidov zhimolosti v zelenykh nasazhdeniyakh Moskvy [Decorative quality and prospects of use of species of honeysuckle in the green areas of Moscow].// Drevesnye rasteniya, rekomenduemye dlia ozeleneniya Moskvy [Woody plants are recommended for planting in Moscow]. Moscow: Publishing House Science, 1990. Pp. 103-127.

14. Lapin P.I., Riabova N.V. O svyazi razvitiya in-troducirovannykh vidov drevesnykh rasteniy s summoy polozhitelnykh i effektivnykh temperatur (na primere zhimolosti) [On the relationship between the development of introduced species of woody plants with the sum of positive and effective temperatures (for example honeysuckle)].// Byul. Glavn. Botan. Sada [Bull. Main Botan. Garden]. 1982, Is. 123. Pp. 7-23.

15. Plotnikova L.S. Razmnozhenie redkikh vidov drevesnykh rasteniy SSSR cherenkami [Reproduction of rare species of woody plants by cuttings of the USSR].// Byul. Glavn. Botan. Sada [Bull. Main Botan. Garden], 1981. Is. 121. Pp. 13-21.

16. Nedoluzhko V.A. Zhimolosti Dalnego Vostoka SSSR. Cand. Diss. [Honeysuckle of the Soviet Far East (taxonomy and geography) Cand. Diss.]. Vladivostok, 1984. 250 p.

17. Egorova L.N., Sheiko V.V. Mikobiota roda *Lonicera* na Sakhaline [Mycobiota of the genus *Lonicera* on Sakhalin]. // Rasteniya v mussonnom klimate 3: Materialy 3-y mezhduнародnoy konferentsii «Rasteniya v mussonnom klimate» [Plants in monsoon climate 3: Materials of the 3rd international conference "Plants in the monsoon climate"] (Vladivostok, October 22-25, 2003). Vladivostok: BSI DVO RAN [BSI FEB RAS], 2003. P. 68-71.

18. Sheiko V.V. Materialy k sistematike zhimolostey (*Lonicera* L.) podseksii *Distegiae* Rehd. [The materials to systematics honeysuckles (*Lonicera* L.) of subsection *Distegiae* Rehd.]. //Mat-ly conf. po morfologii i sistematike

19. rastenii, posviashch. 300-letiiu so dnia rozhd. Karla Linneia [Proceed. Conf. on the morphology and systematics plants dedicated to the 300th anniversary of the birth of Carl Linnaeus]. Moscow.: T-vo nauchnykh izdaniy KMK [M.:KMK Scientific Press LTD], 2007. Pp. 151-152.

20. Nakaji M., Tanaka N., Sugawara T. A molecular phylogenetic study of *Lonicera* L. (*Caprifoliaceae*) in Japan based on chloroplast DNA sequences // *Acta Phytotax. Geobot.* 2015, Vol. 66 (3). Pp. 137-151.

21. Romaniuk V.V. Pokoy semyan u vidov roda *Lonicera* (*Caprifoliaceae*) [Rest of seeds from species of the genus *Lonicera* (*Caprifoliaceae*)].// *Botant. Zhurn.* [Botan. Journ.]. 1989, Vol. 74, № 9. Pp. 1328-1332.

22. Katalog kultiviruemykh drevesnykh rasteniy Rossii [Catalog Russia cultivated woody plants] / Red. N.N. Arnautova, A.V. Bobrova, Yu.N. Karpuna i dr. [Ed. N.N. Arnautov, A.V. Bobrov, Yu.N. Karpun and others.]. Sochi, Petrozavodsk, 1999. 173 p.

23. Kozlovskii B.L., Ogorodnikov A.Ya., Ogorodnikova T.K. et all. Tsvetkovye drevesnye rasteniya Botanicheskogo sada Rostovskogo universiteta (ekologiya, biologiya, geografiya) [Flowering woody plants of the Botanical Garden of the University of Saratov (ecology, biology, geography)]. Rostov-on-Don, 2000. 144 p.

Информация об авторе

Шейко Виктор Витальевич, канд. биол. наук, ст. н. с.
E-mail: viktorsheiko@mail.ru
Сахалинский филиал Государственного бюджетного учреждения науки Ботанического сада-института Дальневосточного отделения РАН
693032. Российская Федерация, Южно-Сахалинск, ул. Горького, д. 25

Information about the author

Sheiko Viktor Vitalevich, Cand. Sci. Biol., Senior Researcher
E-mail: viktorsheiko@mail.ru
Sakhalin Branch of Federal State Budgetary Institution for Science Botanical Garden-Institute of Far Eastern Branch of RAS
693032. Russian Federation, Yuzhno-Sakhalinsk, Gorky Str., 25

Г.А. Полякова

д-р биол. наук, вед.н.с.

E-mail: park-galina@mail.ru

П.Н. Меланхолин

канд. биол. наук, ст.н.с.

E-mail: p_n_melancholin@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт лесоведения Российской академии наук

А.Н. Швецов

канд. биол. наук, зам. директора

E-mail: floramoscov@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина Российской академии наук

Состояние популяций некоторых видов семейства Orchidaceae в Подмоскowie

В настоящее время природный комплекс Подмоскowie подвергается воздействию как глобальных природных явлений, в частности, повторяющихся засух разной интенсивности, так и целого ряда региональных, антропогенных по происхождению явлений. К последним относятся изменения характера землепользования. Так, практически прекращен выпас и прогон скота в лесах, сенокосение на лугах и лесных полянах, не проводятся рубки ухода в лесах, изменился характер и интенсивность рекреационных нагрузок. Бывшие сельскохозяйственные поля зарастают лесом или превращаются в залежи. Городские лесопарки подвергаются активной реконструкции. Кроме того, растительные сообщества претерпевают естественные сукцессионные изменения. Соответственно, совокупность перечисленных явлений оказывает влияние на состав и структуру растительности, состояние отдельных видов растений, к числу которых относятся представители семейства Orchidaceae. Значительные колебания численности свидетельствуют о чувствительности видов к изменениям среды.

Ключевые слова: Orchidaceae, Москва, Московская область, сукцессии, динамика численности популяции

G.A. Polyakova

D-r Sci. Biol., Chief Researcher

E-mail: park-galina@mail.ru

P.N. Melankholin

Cand. Sci. Biol., Senior Researcher,

E-mail: p_n_melancholin@mail.ru

Federal State Budgetary Institution for Science Forest Science Institute of the Russian Academy of Sciences, Moscow

A.N. Shvetsov

Cand. Sci. Biol., Deputy Director

E-mail: floramoscov@mail.ru

Federal State Budgetary Institution for Science Main Botanical Garden named after N.V. Tsitsin of the Russian Academy of Science, Moscow

The state of populations of some species of the family Orchidaceae in the Moscow Region

At present, the natural complex of the Moscow region is exposed to both global natural phenomena, in particular, repeated droughts of different intensity, and a number of regional anthropogenic phenomena. The latter include changes in the nature of land use. So, grazing and running of cattle in the forests, haying in meadows and forest glades, cutting of forests in forests, the nature and intensity of recreational loads have changed. Former agricultural fields overgrown with forest or turn into deposits. Urban forest areas are undergoing active reconstruction. In addition, plant communities undergo natural succession changes. Accordingly, the combination of the above phenomena influences the composition and structure of vegetation, the state of individual plant species, including representatives of the family Orchidaceae. Significant fluctuations in abundance attest to the sensitivity of species to changes in the environment.

Keywords: Orchidaceae, Moscow, Moscow region, successions, population dynamics

Материал и методы

Объектом исследований послужили виды растений семейства *Orchidaceae*. Мониторинг популяций видов осуществлялся на постоянных пробных площадях на территории города Москвы и Подмосковья (Московской области).

Cypripedium calceolus L. - башмачок настоящий занесен в Красные книги РФ [1] и Московской области [2]. В первых московских «Флорах» указано всего несколько местонахождений вида [3], к концу XX в. их число заметно выросло [2; MW, МНА]. Рост числа местонахождений, вероятно, связан со степенью ботанической обследованности территории области, чем с прогрессивным распространением вида. К началу XXI в. в ряде местонахождений, известных по гербарным сборам XIX в. и первой половины XX наличие вида не подтверждено [2; собственные данные]. Однако, несмотря на это, очаги и локусы вида географически стабильны и повторные поиски вида, по крайней мере, в некоторых пунктах могут быть успешными. Примером может служить участок р. Пахры, где *Cypripedium calceolus* впервые собран в 1947 г. (МНА, MW), но был известен ранее [4]. Коллекторы в качестве местонахождения указывали лишь одну карстовую воронку. Сотрудниками ГБС РАН, специально обследовавшим эти места в начале 1970-х гг., башмачок не был обнаружен. В 1984 г. нам удалось найти не только, предположительно ту самую воронку, но и целый ряд других очагов распространения вида на участке долин рек Пахры и Жданки (Домодедовский и Раменский р-ны Московской обл.) на протяжении примерно 8 км. С 1985 по 1995 гг. на двух километровой участке долины р. Пахры мы ежегодно фиксировали в среднем более 700 побегов этого растения.

В 1995 г. на этом участке были заложены две постоянные пробные площади (ППП) для наблюдений за динамикой численности башмачка [5; 6]. Первая из них, площадью 500 м², располагается в карстовой воронке. Древостой средневозрастной, из березы с примесью сосны. Ярус подроста и подлеска средней густоты. Травяной покров относительно густой у бровки воронки, в нижней части склона изреженный (50-30 %). Доминируют *Rubus saxatilis* и *Convallaria majalis*. На склонах и дне воронки известняк выходит на дневную поверхность. До 2000 г. здесь отмечали в среднем 150 побегов. В 1997 г. через пробную площадь был прорублен визир. В результате этого произошло заметное осветление напочвенного покрова. Через четыре года после этого события отмечено значительное увеличение численности, в том числе за счет появления ювенильных растений. Одновременно заметно возросло число цветущих побегов. Максимальная численность башмачка (260 экз.) отмечена в 2009 г., в эти же годы был зафиксирован и максимум цветущих побегов – 131 [6].

Постепенно происходило восстановление подроста и подлеска, а соответственно уменьшение освещенности напочвенного покрова, что привело к снижению численности побегов. Сокращение численности мы также связываем с аномально сухим и жарким летом 2010 г. Минимальная численность побегов отмечена в 2014 и 2017 гг. (61 и 67 экз. соответственно).

Второй участок, расположенный ниже по течению реки, представляет собой небольшую поляну в средневозрастном

елово-березовом насаждении. Площадь ППП - 400 м² [6]. Пласт известняка залегает близко к поверхности почвы. Сомкнутость древостоя первого яруса за годы наблюдений постепенно увеличивалась, одновременно увеличивалась и сомкнутость подроста и подлеска, в основном за счет разрастания *Acer platanoides* и частично кустарников (*Lonicera xylosteum*). За годы наблюдений несколько раз проводилась обрубка подроста клена, но он очень быстро восстанавливался. Под кронами деревьев травяной покров негустой. В начальный период наблюдений на площадке был развит густой покров из зеленых мхов, проективное покрытие которых в последующие годы заметно уменьшилось. Проективное покрытие на полянах (доминируют *Origanum vulgare*, *Polygonatum multiflorum*, *Rubus saxatilis*, *Melampyrum pratense*) и на разнотравно-лесных участках (доминируют ландыш, земляника и косяника) наоборот, увеличивалось. В первые годы наблюдений башмачок был наиболее обилен на участках лесного разнотравья с зелеными мхами, но постепенно площадь этой группировки уменьшалась. К настоящему времени растения башмачка почти полностью исчезли на полянах и под кронами разрастающихся елей. Максимальная численность побегов башмачка наблюдалась в 1996-1998 гг. (214 побегов), в эти же годы отмечено и наибольшее число генеративных особей – 78 (36% от числа побегов). Начиная с 2003 г. численность побегов башмачка начала постепенно снижаться. В 2017 г. обнаружено всего 5 вегетативных побегов.

Изменение численности вида отмечено нами и для других ценопопуляций вида. На постоянных площадках на озере Глубоком (Рузский р-н) наблюдалось постепенное сокращение численности, на некоторых – вид исчез (не был найден). В долине р. Нары (Серпуховский р-н) на просеке ЛЭП после вырубki густо разросшейся лещины в 1987 г. нами был зафиксирован 301 побег. Доля цветущих была высока и составляла 52%. В последующие годы наблюдалось отращивание лещины, в окнах формировался густой травяной покров. Уже в 1990 г. на этом участке число побегов башмачка резко уменьшилось (отмечен 81 побег).

Таким образом, для данного вида характерны значительные колебания численности даже в пределах небольшого промежутка времени. Основными негативными факторами являются снижение освещенности напочвенного покрова, вследствие развития древесного яруса (увеличение сомкнутости, усложнение структуры), увеличение обилия травяного покрова на полянах и опушках. При возникновении благоприятных для вида условий, в очагах его распространения возможно значительное возрастание численности. Достигнутый уровень численности, динамично изменяясь по годам, сохраняется до начала активных сукцессионных процессов в растительном сообществе.

Neottianthe cuculata (L.) Rich. - неоттианта клобучковая приурочена к сухим разреженным сосновым и смешанным лесам с развитым моховым покровом и небольшим проективным покрытием травяно-кустарничкового покрова. Для этого вида характерны ежегодные колебания числа особей (примерно в 10 раз) [7].

Мониторинг *Neottianthe cuculata* проводится авторами на территории Лохина острова (Красногорский р-н).

Песчаные террасы долины реки Москвы – место неоднократных сборов этого вида (MW) - Троице-Лыково (1914 г.), Хорошевский Серебряный бор (1925, 1929 гг.), в том числе и Лохин остров (1925, 1960 гг.). В конце 1970-х годов на Лохине острове неоттианта не зафиксирована [8]. Вполне вероятно, что после жаркого лета 1972 г. ее численность снизилась до минимума, а появившееся в этот период малочисленное семенное возобновление, не было замечено.

По нашим наблюдениям 2008 г. численность неоттианты была заметно высокой, максимально на 1 м² зафиксировано 203 побега, из них 63 – генеративные. Наибольшее обилие неоттианты отмечено на участках приспевающего сосняка зеленомошника, где обильны неморально-бореальные, боровые и лугово-лесные виды: *Avenella flexuosa*, *Oxalis acetosella*, *Vaccinium myrtillus*, *Luzula pilosa*, *Melampyrum pratense*. После жаркого лета 2010 г. численность вида здесь резко снизилась, а на некоторых участках растения не найдены. В последующие годы происходило постепенное восстановление численности. Уже к 2017 г. на отдельных участках отмечено 100 экз. на 1 м². Наблюдения на постоянных площадках показали, что численность вида на площадке 1 м² очень неустойчива. Так, после засушливого лета отмечено появление небольших по площади (до 100 см²) густых скоплений молодых, очень мелких растений неоттианты вне учетных площадей. По нашим наблюдениям неоттианта появляется в молодых сосняках зеленомошниках (возраст сосны более 50 лет) после формирования в нем сплошного густого мохового покрова.

Epipactis helleborine (L.) Crantz - дремлик широколистный обладает относительно широкой экологической амплитудой, может произрастать на антропогенно нарушенных территориях [9].

Авторами на территории Москвы и Подмосквья были сделаны 24 описания растительности участков, на которых встречается *Epipactis helleborine*. Дремлик растет как под местными породами деревьев (*Betula pendula*, *Pinus sylvestris*, *Populus tremula*), так и под интродуцентами, нередко в антропогенно нарушенных насаждениях. Его спутниками в травяном покрове являются лугово-лесные, луговые, неморальные и неморально-бореальные виды, то есть довольно широкий спектр растений. Плотность ценопопуляций *Epipactis helleborine* обычно не превышает 1-3 побегов на 1 м², максимальная - 32 экз.

Наблюдения на ППП показали, что с 2008 по 2017 гг. численность дремлика на площадке 100 м² сократилась с 19 до 1 экземпляра [6].

Epipactis palustris (Mill.) Crantz - дремлик болотный. Наблюдения проводились с 2007 г. на территории Серебряноборского лесничества в районе Рублева (Одинцовский р-н). Древостой на участке представлен молодой ольхой клейкой и берёзой. На самой прогалине кусты ив (сомкнутость 0,3), проективное покрытие травяного яруса 100% (доминировали *Carex caespitosa*, *Equisetum palustre*, *Hierochloë odorata*, обильны *Deschampsia caespitosa*, *Festuca pratensis*, *Filipendula ulmaria*, *Geranium palustre*, *Lysimachia vulgaris*). Площадь, занятая популяцией дремлика составляла всего 0,25 м². В первые годы наблюдений численность побегов увеличивалась с 12 до 17, около трети составляли генеративные побеги. В 2010 г. в

конце июня было зафиксировано 10 побегов. Начиная с 2011 г. дремлик на поверхности почвы не появлялся [6]. В этот период высота и вертикальная сомкнутость травяного покрова увеличились, главным образом за счет высокотравья (*Cirsium oleraceum*, *Filipendula ulmaria*), под покровом которого менее высокие растения постепенно исчезали.

Malaxis monophyllos (L.) Swartz - мякотница однолистная. Наблюдения проводились с 2007 г. на территории Серебряноборского лесничества (Одинцовский р-н) в заболоченном сосново-березово-ольховом насаждении, с негустым подлеском [6]. Практически все древесные растения росли на микроповышениях, в напочвенном покрове которых преобладали в основном лесные (*Rubus saxatilis*, *Pyrola rotundifolia*) или влаголюбивые растения (*Lysimachia vulgaris*, *Carex elongata*). В понижениях между микроповышениями стояла вода. Именно там произрастала мякотница, спутниками которой были рассеянные экземпляры *Comarum palustre* и *Filipendula ulmaria*. В начале лета 2010 г. зафиксирована максимальная численность вида – 13 экз. (5 генеративных побегов и 8 вегетативных). С 2012 г. на участке отмечается по 1 экземпляру (но не каждый год!).

Platanthera bifolia (L.) Rich. - любка двулистная отличается довольно широкой экологической амплитудой, предпочитает хорошо освещенные места. В Московской области встречается в ельниках, березняках, сосняках и на лугах [10]. Вид тяготеет к переходным, формирующимся сообществам. Так, в Ступинском р-не мы наблюдали расселение любки двулистной на молодой залеже, где ее численность достигала ... экз.

На ППП (10м²) в Горках Ленинских (Ленинский р-н) численность *Platanthera bifolia* заметно колебалась по годам. Максимум отмечен в 2014 г. - 19 экз. (все особи генеративные), минимум - в 2016 (6 экземпляров, из них 4 генеративные). На низкотравном лугу доминировали *Festuca rubra*, *Alchemilla vulgaris*, *Succisa praemorsa*. За годы наблюдений уменьшилось обилие *Carex nigra*, *Carex pallescens*, *Deschampsia caespitosa*, *Hypericum maculatum*, одновременно увеличилось обилие *Potentilla erecta*, *Achillea millefolium*.

Platanthera chlorantha (Cust.) Reichenb. - любка зеленоцветковая преимущественно лесной вид, чаще растет в широколиственных лесах, реже в мелколиственных [11]. Наблюдения за динамикой численности любки зеленоцветковой проводятся с 2007 г. в Серебряноборском лесничестве (площадью ППП 800 м²) в лиственном с преобладанием неморальных и неморально-бореальных видов (*Carex pilosa*, *Aegopodium podagraria*, *Poa nemoralis*, *Melica nutans*, *Majanthemum bifolium*, *Calamagrostis arundinacea*). Максимальная численность отмечена в 2009 г. - 85 экз. (из них генеративных – 39). С 2012 г. наблюдалось резкое снижение численности, с минимумом в 2016 г. – 6 экз. В 2017 г. намечился рост численности вида, на площадке зафиксировано 13 особей [6].

Dactylorhiza fuchsii (Druce) Soo - пальчатокоренник Фукса лугово-лесной вид, произрастающий в Московской области преимущественно на лугах, реже по опушкам леса [12].

ППП для мониторинга численности вида заложена в 1996 г. в окрестностях д. Богданиха (Ленинский р-н) в редком

старовозрастном березняке [6; 13]. В травяном покрове (проективное покрытие 90%) доминировали *Alchemilla sp.*, *Betonica officinalis*, *Dactylis glomerata*, *Deschampsia caespitosa*, *Geum rivale*. Максимальная численность пальчатокоренника на ППП (400 м²) была зафиксирована в 2009 г. и составила 241 экз. (из них 89 генеративные). Резкое снижение численности отмечено в 2010 г. (72 экз.). В последующие годы эта тенденция сохранилась, в 2017 г. зафиксировано 29 экз. [6]. Вероятно, важной причиной сокращения численности – изменение режима пользования территорией. До 1990-х гг. здесь выпасали или прогоняли крупный рогатый скот, к началу наших исследований это уже не практиковалось. То есть, высокая численность и широта распространения вида пришлись на период восстановления растительного покрова после выпаса. Дальнейшее изменение растительного покрова оказалась менее благоприятными для данного вида. Еще одна из причин сокращения численности – сухое и жаркое лето 2010 г. К частным причинам сокращения численности на данной ППП можно отнести антропогенные нарушения напочвенного покрова. Через пробную площадь проехал автомобиль, образовалась колея в которой летом застаивается вода, что привело к разрастанию влаголюбивого и рудерального разнотравья (*Angelica sylvestris*, *Geum rivale*, *Rumex obtusifolius*, *Urtica dioica*). На этом участке ППП пальчатокоренник выпал.

Dactylorhiza incarnata (L.) Soo – пальчатокоренник мясо-красный встречается по всей Московской области, нередко на сырых, заболоченных лугах. Предпочитает открытые места, но может расти и при небольшом затенении, на влажной не просыхающей почве, редко на умеренно влажных [12].

В 1994 г. в пойме реки Москвы на территории музея-заповедника «Коломенское» на сыром лугу была заложена ППП площадью 400 м² для изучения динамики *Dactylorhiza incarnata* [6]. Проективное покрытие травяного покрова достигало 100%. Доминировала *Festuca pratensis*, обильны были *Carex nigra*, *Deschampsia caespitosa*, *Lathyrus pratensis*, *Poa pratensis*, *Ranunculus acris*. Максимальная численность пальчатокоренника наблюдалась в 1996 г. – 351 экз., из них генеративных – 238. В последующие годы, в связи с изменением режима местообитания произошли изменения и растительного покрова ППП. К 2004 г. на участке доминирование перешло к *Elytrigia repens*, обильны были *Cirsium arvense*, *Lathyrus pratensis*, *Phleum pratense*, *Poa pratensis*, *Ranunculus acris*, *Equisetum palustre*. Увеличились высота и густота травяного покрова. В 2004 г. на площадке отмечено лишь 8 экземпляров пальчатокоренника (из них 6 генеративных). В 2000 г. рядом с первой была заложена вторая ППП (100 м²), на которой максимальная численность *Dactylorhiza incarnata* зафиксирована в 2001 г. – 471 особь (из них генеративных – 294). В 2017 г. отмечено лишь 26 экземпляров (из них генеративных – 5). Таким образом, наблюдалось постепенное, перемещение ценопопуляции на участки оптимальные по режиму увлажнения и по характеру растительного покрова. Значительно уменьшилась численность вида на участках ставших более сухими. Но, одновременно, сокращалось и число особей на более сырых участках, по мере формирования там растительных группировок влаголюбивого высокотравья (*Epilobium hirsutum*,

Filipendula ulmaria, *Impatiens glandulifera*, *Lysimachia vulgaris*), высота которого достигала в среднем 100-120 см. В настоящее время *Dactylorhiza incarnata* занимает участки с разреженным травяным покровом, лежащие чуть выше по рельефу, вдоль надвигающегося болота.

Goodyera repens (L.) R.Br. – гудайера ползучая растет по тенистым хвойным и смешанным лесам, встречается в ельниках и сосняках зеленомошно-черничных и брусничных [14].

В ближнем Подмоскowie песчаные террасы долины реки Москвы выше центра города – места неоднократных сбоев этого вида (MW).

На территории Серебряноборского лесничества С.А. Никитин (1961) находил гудайеру в березняке с дубом снытево-осоковым, в линиях лещинном зеленчуково-осоковым, сосняке лещиново-рябиновом. В 1960-1970-х гг. по нашим наблюдениям, гудайера встречалась на территории лесничества в приспевающих или зрелых сосняках, при наличии в них покрова из зеленых мхов. В 2011 г. в сосняке с дубом лещиновом чернично-разнотравном была обнаружена небольшая популяция *Goodyera repens*, располагавшаяся на трех участках общей площадью около 2 м² (суммарное число побегов – 38). К 2015 г. на одном из участков, площадью около 0.5 м² гудайера исчезла. В этом же году отмечена минимальная численность – 10 побегов. К 2017 г. число побегов увеличилось и достигло 35. За годы наблюдений был зарегистрирован только один генеративный побег. На территории Лохина острова (Красногорский р-н) гудайеру в первой половине XX в. находили в сосняке и в сосновых культурах (MW). В 2008 г. нами гудайера найдена здесь во всех спелых и приспевающих сосняках зеленомошной группы, причем, местами в большом обилии. В 2014 г. в негустом сосняке с редким подростом из березы и сосны была заложена ППП для наблюдений за численностью вида. В редком травяно-кустарничковом покрове доминировали *Avenella flexuosa*, *Goodyera repens* и *Vaccinium myrtillus*, в густом моховом покрове преобладали *Pleurozium schreberi* и *Dicranum scoparium*. На площади 1 м² было зафиксировано 138 побегов (все вегетативные). В последующие годы численность растения составляла всего от 3 до 6 вегетативных побегов. На другой площадке, с доминированием в травяном покрове *Oxalis acetosella*, *Avenella flexuosa* и густым моховым покровом из *Pleurozium schreberi* число побегов с 2015 г. по 2017 гг. увеличилось с 40 до 256 побегов (все вегетативные). В Хорошевском Серебряном бору ППП заложена в редком старовозрастном сосняке со вторым ярусом молодой сосны и относительно густым подлеском из рябины с примесью ирги и черемухи. В негустом травяно-кустарничковом покрове доминировали *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, *Luzula pilosa*, *Melampyrum pratense*. Моховой покров не густой (35%) с преобладанием *Pleurozium schreberi*. В 2009 г. численность *Goodyera repens* на 1 м² составляла 74 побега, в последующие годы произошло ее резкое сокращение.

На территории Звенигородской биостанции МГУ и в прилегающих лесах гудайера гербаризировалась неоднократно в первой половине XX в. (MW). Здесь (в квартале 6) в спелом сосновом лесу со вторым ярусом из ели, были заложены 3 ППП общей площадью 4 м². Сомкнутость подроста ели и

березы около 0,6. В негустом травяно-кустарничковом покрове преобладают *Vaccinium myrtillus*, *Oxalis acetosella*, *Carex digitata*, обильны *Vaccinium vitis-idaea*, *Luzula pilosa*. Проективное покрытие мхов 50-70%, доминирует *Hylocomium splendens*. Максимальная численность гудайеры была зафиксирована в 2014 г. - 49 экз., В последующие годы численность резко сократилась, и в 2017 г. составила всего 11 экз.

Основными спутниками гудайеры являются *Vaccinium myrtillus*, *Luzula pilosa*, *Oxalis acetosella*, *Calamagrostis arundinacea*, *Rubus saxatilis*, *Dryopteris carthusiana*. Проективное покрытие мхов от 40 до 100%. Доминирует *Pleurozium schreberi*, реже встречаются *Dicranum scoparium* и *Hylocomium splendens*.

Listera ovata (L.) R. Br. - тайник яйцевидный предпочитает богатые гумусом почвы и известняки. Обычно встречается в полутени, иногда на открытых местах [16].

На ППП в Горках Ленинских (Ленинский р-н) в 2007 г. в травяном покрове с участием *Alchemilla sp.*, *Carex pallescens*, *Geum rivale*, *Luzula multiflora*, *Plantago lanceolata*, *Potentilla erecta*, *Ranunculus auricomus*, *Rumex acetosa* и доминированием *Deschampsia caespitosa* численность тайника составляла 17 экземпляров. К 2017 г. травяной покров стал гуще, *Deschampsia caespitosa* почти исчезла, а доминантами стали *Alchemilla sp.*, *Equisetum pratense*, *Festuca rubra*, *Lysimachia vulgaris*, *Stellaria graminea*, *Potentilla erecta*. На ППП отмечен лишь 1 экз. Одновременно на площадке исчезли *Platanthera bifolia* и *Dactylorhiza fuchsii*, единичные экземпляры которых отмечены были в 2007 г.

Neottia nidus-avis (L.) Rich. - гнездовка настоящая встречается в разных типах леса Московского региона. Ее спутниками в напочвенном покрове являются преимущественно неморальные и неморально-бореальные виды (*Asarum europaeum*, *Carex pilosa*, *Equisetum pratense*, *Galeobdolon luteum*, *Lathyrus vernus*, *Ranunculus cassubicus*). Встречается гнездовка единичными рассеянными особями или скоплениями, число побегов в которых по годам значительно меняется.

Заключение

Одним из ведущих факторов, влияющих на состояние и динамику видов растений, слагающих напочвенный покров лесных сообществ являются сукцессионные изменения растительных сообществ, в том числе лесных фитоценозов, происходящие по мере старения основных лесообразующих пород. Виды семейства *Orchidaceae* чувствительны к изменению освещенности напочвенного покрова и влажности почвы, которые в свою очередь могут быть связаны как с естественными сукцессионными явлениями, так и с антропогенными факторами.

Антропогенные факторы – характер землепользования, рекреационные нагрузки, также в значительной мере определяют состояние популяций видов и их динамику.

Башмачок настоящий реагирует как на изменения освещенности, так и на влажность субстрата. Неоттианта клубочковая наиболее резко реагирует на засуху, тем более что она предпочитает расти на неплохо освещенных прогалинах сосняка зеленомошника. Численность неоттианты на зафиксированных площадках неустойчива. Гудайера является более устойчивой к резким изменениям внешней среды, но скорее

всего на одной и той же точке, растет не долго, перемещаясь на соседние участки. Пальчатокоренник мясокрасный успешно произрастает только на лугах, где основной фон создают относительно невысокие растения. Оптимум условий для произрастания пальчатокоренника Фукса являются небольшие поляны и края больших прогалин, в то же время в редких насаждениях это растение также достаточно обильно.

Любка двулистная наиболее обильна на полянах, но может произрастать и в светлых разреженных лесах. Причем там нередко популяция состоит только, или преимущественно из генеративных особей. Любка зеленоцветковая предпочитает густые насаждения, популяции состоят из особей разных возрастных групп. Причем нередко одна и та же особь сохраняется долго и периодически может цвести.

Список литературы

1. Красная книга Российской Федерации. Растения и грибы. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008, 855 с.
2. Варлыгина Т.И. Венерин башмачок настоящий *Surgipedium calceolus* L. Красная книга Московской области. 2-е изд. М.: Т-во научных изданий КМК, 2008. С. 541.
3. Кауфман Н.Н. Московская флора, или описание высших растений и ботанико-географический обзор Московской губернии. М.: Книготорговец А.И. Глазунов, 1866. 708 с.
4. Кульков Б.М. Новые данные по флоре Московской области // Бюл. Гл. ботан. сада. Вып. 5. 1950. С. 123-124.
5. Полякова Г.А., Ротов Р.А., Швецов А.Н. Популяция *Surgipedium calceolus* L. в подмосковном заповеднике «Горки» // Бюл. Гл. ботан. сада, 1999. Вып. 177. С. 68-73.
6. Полякова Г.А., Меланхолин П.Н., Швецов А.Н. Динамика численности популяций некоторых видов семейства *Orchidaceae* в Москве и Московской области // Бюл. Гл. ботан. сада, 2017. Вып. 203, № 1. С. 64-74.
7. Ханугин А.А. Состояние популяции *Neottianthe cuculata* Schlecht в Мордовском заповеднике в 2012 г. // Тр. Мордовск. Гос. заповедника им. П.Г. Смиловича. Вып. 11. Саранск: Пушкин, 2013. С. 228-233.
8. Леса Западного Подмосквья. М.: Наука, 1982. 236 с.
9. Вахрамеева М.Г., Варлыгина Т.И., Баталов И.А. и др. Род Дремлик // Биологическая флора Московской области. М.: Полиэкс, 1997. Вып. 13. С. 50-87.
10. Царевская Н.Г. Любка двулистная // Биологическая флора Московской области. М.: МГУ, 1975. Вып. 2. С. 11-17.
11. Вахрамеева Т.И., Загульский М.Н. Любка зеленоцветная // Биологическая флора Московской области. М.: Аргус, 1995. Вып. 11. С. 117-131.
12. Вахрамеева М.Г. Род пальчатокоренник // Биологическая флора Московской области. Тула: ИПП «Гриф и К», 2000. Вып. 14. С. 55-86.
13. Полякова Г.А., Швецов А.Н. Динамика ценопопуляций некоторых видов орхидных в Московском регионе // Охрана и культивирование орхидей. Материалы IX Международной научной конференции. М.: Тов-во научных изданий КМК, 2011. С. 336-341.
14. Вахрамеева М.Г., Денисова Л.В. Гудайера ползучая // Биологическая флора Московской области. М.: МГУ, 1975. Вып. 2. С. 5-11.

15. Никитин С.А., Гребенникова Е.Ф. Стационарные исследования биогеоценоза сложного бора // Тр. лаб. лесоведения АН СССР, 1961. Т. 2. С.177-353.

16. Варлыгина Т.И. Род Тайник // Биологическая флора Московской области. М.: МГУ, «Аргус», 1995. Вып. 10. С. 52-63.

References

1. Krasnaya kniga Rossiyskby Federatsii. Rasteniya i griby [The Red Book of the Russian Federation. Plants and mushrooms]. M.: Tovarithchestvo nauchnykh izdaniy KMK [Moscow: KMK Scientific Press LTD]. 2008. 855 s.

2. Varlygina T.I. Venerin bashmachok nastoyashchiy *Cypripedium calceolus* L. Krasnaya kniga Moskovskoy oblasti. M.: T-vo nauchnykh izdaniy KMK [Red Book of the Moscow Region. M. KMK Scientific Press LTD]. 2008. Pp. 541.

3. Kaufman N.N. Moskovskaya flora ili opisaniye vysshikh rasteniy i botaniko-geograficheskoy obzor Moskovskoy gubernii [The Moscow flora, or a description of higher plants and a botanical-geographical survey of the Moscow province]. M.: Knigotorgovets A.I. Glazunov. 1866. 708 c.

4. Kulkov B.M. Novyye dannyye po flore Moskovskoy oblasti [New data on the flora of the Moscow Region] Bulletin GBS [Bul. Main Botan.Garden]. Is. 5. 1950. Pp. 123-124.

5. Polyakova G.A., Rotov R.A., Shvetsov A.N. Populyatsiya *Cypripedium calceolus* L. v podmoskovnom zapovednike «Gorki» [Population of *Cypripedium calceolus* L. in the Gorki reserve near Moscow] // Bulletin Glavnogo botanicheskogo sada [Bul.Main. Botan.Garden]. 1999. Is. 177. Pp.68-73.

6. Polyakova G.A., Melankholin P.N., Shvetsov A.N. Dinamika chislennosti populyatsiy nekotorykh vidov semeystva Orchidaceae v Moskve i Moskovskoy oblasti [Dynamics of population numbers of some species of the family Orchidaceae in Moscow and the Moscow Region] // Bulletin Glavnogo botanicheskogo sada [Bul.Mai.Botan. Garden]. 2017. Is. 1 (203). Pp.64-74.

7. Khapugin A.A. Sostoyaniye populyatsii *Neottianthe cuculata* Schlecht v Mordovskom zapovednike v 2012 g. [The state of the *Neottianthe cuculata* Schlecht population in the Mordovia reserve

in 2012] // Trudy Mordovskogo gosudarstvennogo zapovednika im. P.G. Smidovicha. Vyp. XI. Saransk: Pushta [Proceedings of the Mordovian State Nature Reserve named after A.Ya. P.G. Smidovich. Issue. XI. Saransk: Pushta]. 2013. S. 228-233.

8. Lesa Zapadnogo Podmoskovia [Forests of the Western suburbs]. M.: Nauka [Moscow: Publishing House Science]. 1982. 236 p.

9. Vakhrameyeva M.G., Varlygina T.I., Batalov I.A. at all. Rod *Dremlik* // [Genus *Epipactis*] Biologicheskaya flora Moskovskoy oblasti [Biological flora of the Moscow Region]. M.: Polieks. 1997. Is. 13. S. 50-87.

10. Tsarevskaya N.G. Lyubka dvulistnaya [*Platanthera bifolia*] // Biologicheskaya flora Moskovskoy oblasti [Biological flora of the Moscow Region]. M.: MGU. 1975. Is. 2. Pp. 11-17.

11. Vakhrameyeva T.I., Zagulskiy M.N. Lyubka zelenotsvetnaya [*Platanthera chlorantha*] // Biologicheskaya flora Moskovskoy oblasti [Biological flora of the Moscow Region]. M.: Argus. 1995. Is. 11. Pp.117-131.

12. Vakhrameyeva M.G. Rod palchatokorennik [Genus *Dactylo-rhiza*] // Biologicheskaya flora Moskovskoy oblasti [Biological flora of the Moscow Region]. Tula: IPP «Grif i K». 2000. Is. 14. Pp. 55-86.

13. Polyakova G.A., Shvetsov A.N. Dinamika tsenopopulyatsiy nekotorykh vidov orkhidnykh v Moskovskom regione [Dynamics of cenopopulations of some orchid species in the Moscow region] // Okhrana i kultivirovaniye orkhidey. Materialy IX Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii. M.: Tov-vo nauchnykh izdaniye KMK [Protection and cultivation of orchids. Materials of the IX International Scientific Conference. M.: KMK Scientific Press LTD]. 2011. Pp. 336-341.

14. Vakhrameyeva M.G., Denisova L.V. Gudayera polzuchaya [*Goodyera repens*] // Biologicheskaya flora Moskovskoy oblasti [Biological flora of the Moscow Region]. M.: MGU. 1975. Is. 2. Pp. 5-11.

15. Nikitin S.A., Grebennikova E.F. Statsionarnyye issledovaniya biogeotsenoza slozhnogo bora [Stationary studies of biogeocenosis of complex Pinus forest] // Trudy Laboratorii Lesovedeniya AN SSSR [Proceedings of the Laboratory of Forest Science of the USSR Academy of Sciences]. 1961. Vol. 2. Pp.177-353.

16. Varlygina T.I. Rod Taynik [Genus *Listera*] // Biologicheskaya flora Moskovskoy oblasti [Biological flora of the Moscow Region]. M.: MGU. «Argus». 1995. Is. 10. Pp. 52-63.

Информация об авторах

Полякова Галина Андреевна, д-р. биол. наук, вед. н с.
E mail - park-galina@mail.ru

Меланхолин Петр Николаевич, канд. биол. наук, ст. н. с.

E mail: root@ilan.ras.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт лесоведения РАН

143030. Российская Федерация, Московская обл., с.Успенское, ул. Советская 21.

Швецов Александр Николаевич, канд. биол. наук, зам. директора

E-mail: floramoscw@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН

126276, Российская Федерация, г. Москва, Ботаническая ул. д. 4

Information about the authors

Polyakova Galina Andreevna, Dr. Sci. Biol., Leader Researcher

E mail - park-galina@mail.ru

Melankholin Peter Nikolaevich, Cand. Sci. Biol., Senior Researcher.

E mail: root@ilan.ras.ru

Federal State Budgetary Institution for Science Forest Science Institute of the Russian Academy of Sciences, Cand. Sci. Biol., Senior Researcher.

143030. Russian Federation, Moscow Region, Odintsovo District, Uspenskoye, Sovetskaya st. 21.

Shvetsov Aleksander Nikolaevich, Cand.Sci. Biol., Vice director

E-mail: floramoscw@mail.ru

Federal State Budgetary Institution for Science Main Botanical Garden named after N.V. Tsitsin of the RAS

127276 Russian Federation, Moscow, Botanicheskaya st., 4

В.Г. Шатко

канд. биол. наук, ст. н. с.

E-mail:bul_mbs@mail.ru

С.А. Потапова

н.с.

Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки Главный ботанический сад
им. Н.В.Цицина РАН, Москва

Дополнение к списку гербария Института Гималайских Исследований «Урусвати» (Индия, Наггар)

Приводится дополнительный список растений гербария Института Гималайских Исследований «Урусвати»: 147 листов, 46 видов (из 18 родов и 11 семейств). Этот гербарий был обнаружен в 2016 г. сотрудниками Международного Центра Рерихов. Помимо «гималайских» образцов обнаружена пачка гербария растений Китая в количестве 140 листов (110 видов из 55 родов и 22 семейств), полученного в 1929 г. из США.

Таким образом, в настоящее время с учетом вновь обнаруженных образцов, гербарная коллекция Института Гималайских Исследований «Урусвати» насчитывает 1041 вид, из 491 рода и 140 семейств.

V.G. Shatko

Cand. Sci. Biol., Senior Researcher

E-mail:bul_mbs@mail.ru

S.A. Potapova

Researcher

Federal State Budgetary Institution for Science

Main Botanical Garden named after N.V.Tsitsin

RAS, Moscow

Supplement to the list of herbarium of the Institute of Himalayan Studies “Urusvati” (India, Naggar)

An additional list of Herbarium samples of the Institute of Himalayan Studies “Urusvati” (147 sheets, 46 species, 18 genera, 11 families) is given. This herbarium was discovered in 2016 by the employees of the International Center of the Roerichs. The additional of herbarium of Chinese plants, obtained in 1929 from the USA, was found (140 sheets, 110 species, 22 families). Thus, taking into account the newly discovered samples, the herbarium collection of the Institute of Himalayan Studies “Urusvati” consists of 1041 species, 491 genus and 140 families.

DOI: 10.25791/BBGRAN.02.2018.039

В 2016 г. нами был опубликован список гербарной коллекции Института Гималайских Исследований «Урусвати», находящийся в бывшем имении Н.К.Рериха в долине Куллу, в местечке Наггар (Индия, штат Химачал Прадеш) [1].

Сотрудники Международного Центра Рерихов, в настоящее время курирующие от России Музей-усадьбу Н.К.Рериха в Наггаре, проводят большую работу по сохранению, изучению научного и художественного наследия семьи Рерихов. В процессе инвентаризации различных коллекций (в том числе и естественнонаучных) ими были обнаружены новые материалы (гербарий и образцы так называемой «медицинской» коллекции).

В минувшем, 2017 г. нам представилась возможность побывать в Наггаре и поработать с вновь обнаруженными материалами. Результаты этой работы, касающиеся гербарной коллекции, представлены в настоящей публикации.

Гербарные листы в количестве 147 были обнаружены в большом чемодане. Это сборы В.Н.Кельца (W.N.Koelz) (112 листов) и С.Ахмеда (S.Ahmed) (35 листов) из различных районов Западных Гималаев 1931 и 1935 гг. Они содержат образцы растений 46 видов (из 18 родов и 11 семейств), не представленных в основной коллекции Гербария «Урусвати» (Рис.1, 2). Главным образом это представители сем. Cyperaceae – 22 вида (*Carex*, *Cyperus*, *Kobresia*), Brassicaceae – 7 видов (*Draba*, *Braya*), Caprifoliaceae – 5 видов (*Lonicera*), прочие семейства представлены всего 1-4 видами.

Таким образом, с учетом вновь обнаруженных материалов, гербарная коллекция Института «Урусвати» в настоящее время содержит 3217 листов, 1041 вид, 491 род и 140 семейств.

Помимо этого была обнаружена пачка гербария, присланного из США (Smithsonian Institution, US National Herbarium, Washington) и представляющего собой

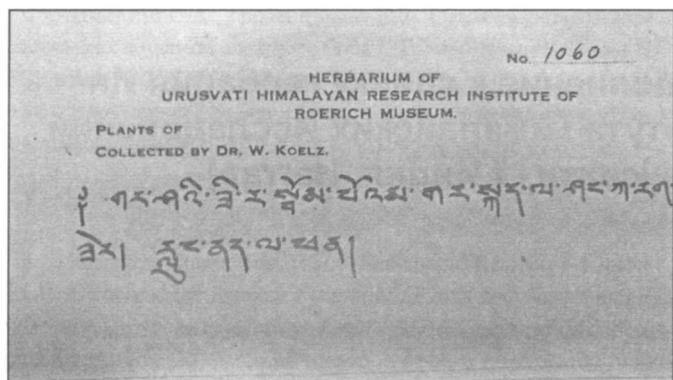


Рис. 1. Этикетка на тибетском языке

образцы флоры Китая (Рис.3,4). В пачке 140 листов, 110 видов из 55 родов и 22 семейств. Наиболее представлено семейство Primulaceae – 32 вида (*Primula*, *Androsace*), Rosaceae – 24 видов, Ericaceae – 14 видов (*Rhododendron*), Rosaceae и Fabaceae – по 6 видов, остальные семейства содержат по 1-2 вида.



Рис. 2. *Rhododendron haemaleum*

Можно предположить, что этот гербарий был специально выписан из США для сравнения собранных материалов в ходе экспедиций по разным районам Западных Гималаев и более точной их идентификации, в связи с отсутствием в то время литературных источников, касающихся флоры этих районов.

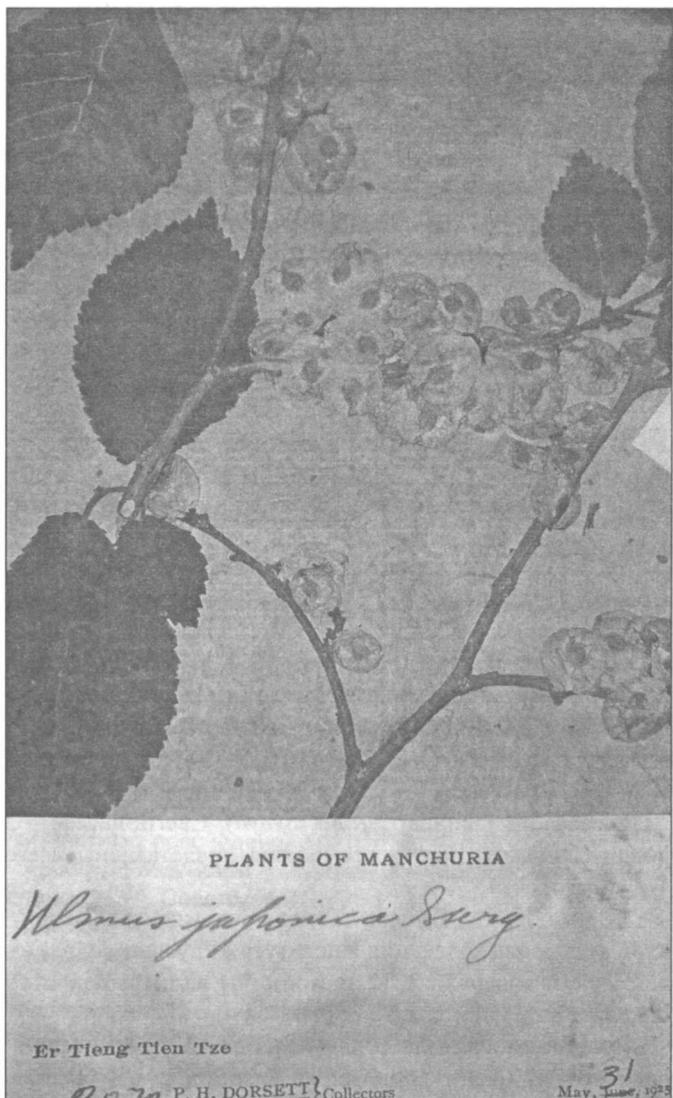


Рис. 3. *Ulmus japonica*

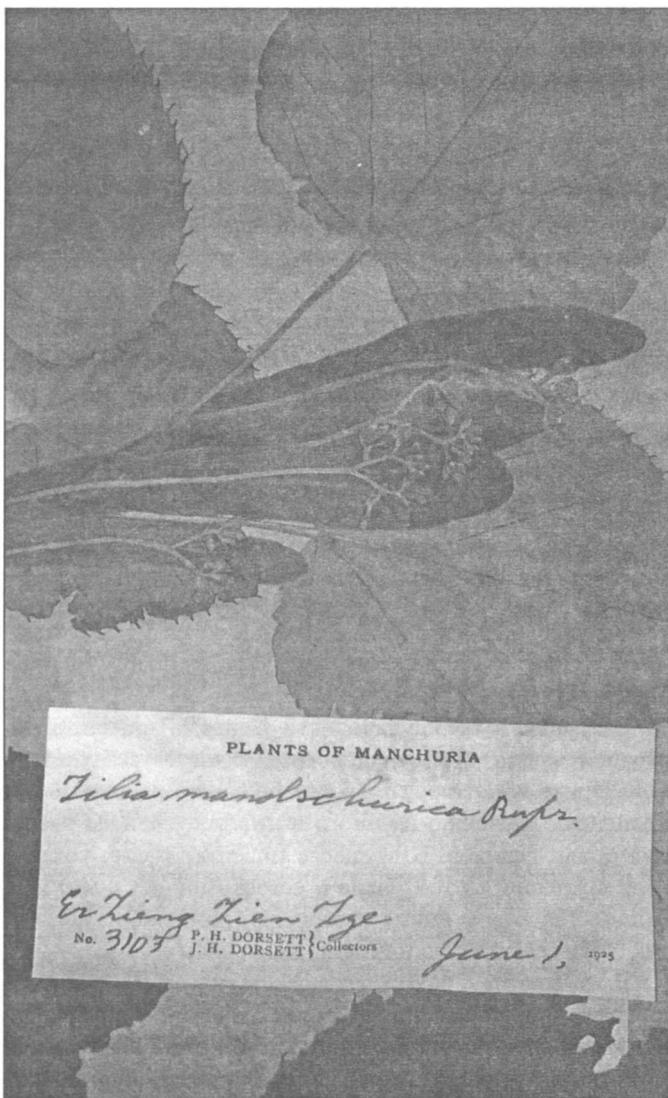


Рис. 4. *Tilia mandshurica*

Большое число видов *Primula*, *Rhododendron*, злаков во флоре Западных Гималаев (многие из которых могли быть новыми, еще не описанными к тому времени, а потому вызывали затруднение при идентификации) и в американском гербарии свидетельствуют в пользу такого предположения.

Ниже приводим список обнаруженного гербария:

Apiaceae

Vupleurum ssp.

Asteraceae

Aster ssp.

Brassicaceae

Arabidopsis thaliana (L.) Heynh.

Braya tenerrima O.E.Schultz.

B.tibetica Hook. f. et Thoms.

Chorispora elegans Combress var. *stenophylla* D.E.Schultz.

Draba altaica (C.A.Mey.) Bunge var. *glabrescens* Lipsky

D.altaica f. *pusilla* (Kar. et Kit.) Fedtsch.

D.lanceolata Royle var. *leiocarpa* O.E.Schultz.

Cactaceae

Opuntia elatior Mill.

Caprifoliaceae

Lonicera asperifolia Hook. f. et Thoms.

L.glauca Hook. f. et Thoms.

L.heterophylla Decne

L.microphylla Willd.

L.spinosa Jacq.

Crassulaceae

Sedum fischeri Hemsl.

S.roseum (L.) Scop. var. *heteroxdontum* Fedtsch.

Cyperaceae

Carex macrogyna Jurez var. *nana* Kukenthal

C.melanantha C.A.Mey.

C.melanantha C.A.Mey.var. *moorcroftii* (Falc.) Kukenthal

C.microglochin Wahlenb.

C.nivalis Boot.

C.hirtella Dreger

C.obscureiceps Kukenthal var. *pamirica* (O.Fedschenko)

Kukenthal

C.orbicularis Boot

C.orbicularis var. *exigua* Kukenthal

C.parira Nees.

C.pseudofoetida Kukenthal

C.pseudofoetida var. *leptorhizoides* Kukenthal

C.sempervirens Vill. ssp. *tristis* Bieb.

C.stenophylla Wahlenb.

C.stenophylla var. *longipedicellata* (Boeck.) Kukenthal

Cobresia koelzii Kukenthal

C.royleana var. *konkonika* (Regel) Kukenthal

Cyperus aristatus f. *alpinus* C.B.Clarke

Eleocharis palustris ssp. *uniglumis* (Link.) Roem.

Scirpus compressus (L.) Pers.

S.setaceus L.

S.tabernaemontani Gemel.

Euphorbiaceae

Euphorbia tibetica Boiss.

Fabaceae

Astragalus munroi Benth. ex Bunge

Fumariaceae

Corydalis crassifolia Royle

C.moorcroftiana Wall.

C.pulchella Aitch. et Hemsl.

C.schlesnowiana Regel et Schm.

Juncaceae

Juncus membranascens Royle

Растения Китая (из гербария Smithsonian Institution, USA)

Aceraceae

Acer campbellii Will.

A. davidii Fr.

A. pictum Thunb.

Asteraceae

Anaphalis chlamydophylla Diols

A. cuneifolia Jl.

Leontopodium calocephalum Fr.

Saussurea vestita Wuh.

Tanacetum delavay Jr.

Bambusaceae

Bambusa spinosa Roxb.

Dendrocalamus strictus (Roxb.) Nees.

Betulaceae

Betula japonica Siebold

Caprifoliaceae

Lonicera maackii (Rupr.) Maxim.

Caryophyllaceae

Lychnis nigrescens Edgew. & Hook. f.

Stellaria chanaegasma L.

Celastraceae

Euonymus macroptera Rupr.

Cornaceae

Cornus kousa F.Buerger ex Hance

Ericaceae

Rhododendron agglutibatum ?

R. affusescens ?

R. choetomallum Balf.
R. dictyotum Balf.
R. ficalacteum Balf.f.
R. flocceginum ?
R. maluna ?
R. haemaleum Balf et Torr
R. intocatum ?
R. repens Balf. f. Forr.
R. sadinum Balf.
R. sanguineum Fr.
R. tephropeplum Balf. f.
R. yanthurum Bur.

Gentianaceae

Gentiana genhliis Fr. (= *Gentiana gentiles* Jes.)
G. sino-ornata Bolf. f.

Gleicheniaceae

Gleichenia leavissima Christ. (= *Diplopterygium laevissimum* (Christ.) Nakai)

Fabaceae

Calophaca crassicaulis (Benth. ex Baker) Kom.
Caragana tibetica Komar.
Lespedeza bicolor Turch.
L. tomentosa Siebold
Medicago lupulina L.
Vicia japonica A.Gray

Liliaceae

Nomocharis pardanthina Franc

Poaceae

Agrostis canina L.
A. clarkii ?
Arundinella anomala Steud.
Andropogon ischaemum L.
A. yunnanensis Huck.
Aira caespitosa L. (= *Deschampsia caespitosa* (L.) P.Beauv.)
Bromus racemosus L.
Calamagrostis arundinacea (L.) Roth
C. scabrescens Griseb.
Cymbopogon harmatelus ? (= *C. jwarancusa* (Jones) Schult. ?)
Danthonia cachemyriana Jaub. & Spach.
Dendrocalamus giganteus Munro
Eragrostis ciliavensis All.
E. nigra Nees ex Steud.
Erianthus rufipalus Nees. ex Hack.
Eulalia quadrinensis Hack. (= *Miscanthus*)
Festuca ovina L.
Oryzopsis aequiglumis Duthie
Oxytenanthera albociliata Munro
Panicum sarmentosum Roxb.
Pennisetum alopecuroides (L.) Spreng.
P. placcidum ? (= *P. setaceum* (Forssk.) Chiov.)
Pogonatherum panicum (Lam.) Hack.
Trisetum spicatum (L.) Richt.

Pinaceae

Picea likiangensis (Franch.) E.Pritz.

Primulaceae

Adrosace rigida Hand.-Mezz
A. rochii W.W.Sm.
A. spinulifera (Franch.) R.Kunth
Omphalogramma soulice Franch.
Primula agleriana Balf. et For.
P. apoclita Balf. et For.
P. aurantiaca W.W.Smith & Forrest
P. begoniiformis Petit (= *P. begoniiformis* Cothm.)
P. brevifolia Forrest
P. busiana Forrest
P. dickieana Pantlongii (King)
P. dryadifolia Franch.
P. florida Balf. f. et For.
P. kichanensis Franch.
P. lichiangensis Forrest
P. littoniana Forrest
P. malacoides Franch.
P. incisa Franch.
P. involocrata ssp. *yoogongensis*
P. petraea Balf. f. et For.
P. pratlii Hemsl.
P. pseudo-sikkimensis Forrest
P. pulchella Franch
P. sino-denticulata Balf.f.
P. sinoplantaginea Balf.
P. sikkimensis Hock.
P. silaensis Petitm.
P. secundiflora Franch.
P. serratifolia Franch.
P. sonchifolia Franch.
P. sychuanica ? (= *P. sinensis* Sabine ex Lindl. ?)
P. vittata Franch.

Ranunculaceae

Paraquilegia microphylla (Royle) Drumm. et Hutch.

Rosaceae

Photinia villosa sinica Rehd. et Wills.
Potentilla fruticosa L. (= *Pentaphylloides fruticosa* (L.) O.Schwarz.)
Rosa davurica Pall.
Spiraea pubescens Turcz.
S. trilobata L.
Sibbaldia purpurea Royle

Rubiaceae

Galium verum L.

Staphyleaceae

Turpinia nepalensis Will.

Tiliaceae

Tilia chinensis Maxim.

Таблица. Показатели флористического разнообразия отдельных регионов Западных Гималаев (по первичным данным [2-6])

Район	Видов	Родов	Семейств	Среднее число родов в семействе	Среднее число видов в роде	Среднее число видов в семействе
Куллу	930	504	124	4 (4,06)	2 (1,84)	7 (7,50)
Лахул-Спити	985	353	79	4 (4,46)	3 (2,79)	12(12,46)
Ладак	1286	443	84	5 (5,27)	3 (2,90)	15(15,30)
Киннор	902	433	102	4 (4,24)	2 (2,08)	9 (8,84)
Чамба	1005	545	133	4 (4,09)	2 (1,84)	7 (7,55)
Шимла	1326	539	130	4 (4,14)	2 (2,46)	10(10,20)
Химачал-Прадеш	3500	1038	180	6 (5,76)	3 (3,37)	19(19,40)
Гербарий «Урусвати»	1041	491	140	4 (3,51)	3 (2,75)	7 (7,43)

T. mandschurica Rupr.

Ulmaceae

Ulmus macrocarpa Hance

U. japonica Sarg.

Для того, чтобы нагляднее представить, насколько репрезентативна гербарная коллекция института «Урусвати» и насколько она отражает флору Западных Гималаев, мы приводим сравнительные данные флористического разнообразия районов Западных Гималаев и всего штата Химачал-Прадеш (таблица).

Список литературы (References)

1. Шатко В.Г., Потапова С.А. Гербарная коллекция Института Гималайских Исследований «Урусвати»

(Наггар, Индия) // Бюл. Гл. ботан. сада. 2016. Вып. 202, № 2. С.43-62. [Shatko V.G., Potapova S.A. Herbarium collection of the Institute of Himalayan Studies "Urusvati" (Naggar, India) // Bul.Main.Botan.Garden. 2016. Is. 202, N 2. Pp.43-62]

2. Chowdhery H.J. , Wadhwa B.M. Flora of Himachal Pradesh. New Delhi: Botanical Survey of India. 1984. Vol. 1-3.

3. Dhaliwal D.S. , Sharma M. Flora of Kullu District. Dehra Dun, 1999. 744 p.

4. Aswal B.S. , Mehrotra B.N. Flora of Lahul-Spiti. Dehra Dun, 1999. 762 p.

5. Shawla A. , Parkash O. , Sharma V. and ets. Vascular plants Kinnaur, Himachal Pradesh, India // Check List (Journal Species and Distribution). 2012. Vol. 8, N 3, Pp.321-348

6. Klimes L., Dickore B. Flora of Ladakh (NW Himalaya) – preliminary check-list / www.butbn.cas.cz

Информация об авторах

Шатко Владимир Григорьевич, канд. биол. наук, ст. н. с.

E-mail: vshat_51@mail.ru

Потапова Светлана Алексеевна, н. с., ученый секретарь Совета ботанических садов России и стран СНГ

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Главный ботанический сад им. Н.В.Цицина РАН, Москва

127276. Российская Федерация, Москва, Ботаническая ул., д.4

Information about the authors

Shatko Vladimir Grigorievich, Cand. Sci .Biol., Senior Researcher

E-mail: vshat_51@mail.ru

Potapova Svetlana Alekseevna, Researcher
Federal State Budgetary Institution for Science Main Botanical Garden named after N.V.Tsitsin RAS, Moscow

127276. Russian Federation, Moscow, Botanicheskaya str.,

4

Н.Ю. Степанова

канд. биол. наук, н.с.

E-mail: ny_stepanova@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки Главный ботанический сад
им. Н.В.Цицина РАН

Ревизия типового гербария фондов ГБС им. Н.В. Цицина РАН

Гербарий Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН был организован в 1958 г., в настоящее время является одним из крупных гербариев Москвы и насчитывает около 600 тысяч гербарных листов высших сосудистых растений и 65 тысяч образцов Мохообразных. В особый раздел гербария были выделены типовые образцы, как это принято в мировой практике. В последние годы нами проводится ревизия этого раздела с целью уточнения количества типовых образцов, их статуса и подготовки каталога и электронной базы данных. На сегодняшний день типовой гербарий ГБС насчитывает 1130 типовых образцов разного ранга.

Ключевые слова: Гербарий Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН, МНА, типовые образцы.

N.Yu. Stepanova

Cand. Sci. Biol., Researcher

E-mail: ny_stepanova@mail.ru

Federal State budgetary Institution for Science
Main Botanical garden named after N.V. Tsitsin
RAS, Moscow

A revision of the type herbarium of the N.V. Tsitsin Main botanical garden RAS

The Herbarium of the N.V. Tsitsin Main botanical garden RAS (MHA) is quite young, it was founded in 1958, but at present it has become one of the largest herbarium collections of Moscow and has about 600 thousand sheets of vascular plants and 65 thousand specimens of Bryophytes. As in many largest Herbaria we have a special section of type specimens. In recent years we have begun the revision of this section to clarify the number of types and their status for the catalogue and electronic database. The study of a large amount of literary sources, search and digitization descriptions have established that nowadays the herbarium of Type specimens has 1130 sheets of types of different ranks.

Keywords: The Herbarium of the N.V. Tsitsin Main botanical garden RAS, MHA, Types.

DOI: 10.25791/BBGRAN.02.2018.040

Гербарий Главного ботанического сада им. Н. В. Цицина довольно молодой. Он был организован в 1958 г. Несмотря на это Гербарий очень быстро пополнялся и за короткий срок стал одной из основных гербарных коллекций Москвы [1]. На сегодняшний день доступный для посетителей фонд насчитывает 599 630 листов высших сосудистых растений и более 64 500 образцов Мохообразных. Каждый год фонды пополняются 3–4 тысячами образцов.

Хотя фонд Гербария не столь велик в сравнении с главными гербарными хранилищами страны – Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН (LE) и Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова (MW), как и во всех гербариях, в наших фондах выделена коллекция типовых образцов. Она представляет собой автентики всех уровней, в том числе голотипы, изотипы, синтипы, паратипы и др.

Начало формирования коллекции типовых образцов гербария началось с появления действительно оригинального и особенного растения «genus et species nova» привезенного М. В. Культиасовым из поездки в Китай, где ему

Пекинской академией наук был подарен паратип *Cathaya argyrophylla* Chun et Kuang [1] (рисунок).

Все крупные гербарные коллекции, выделяя типовую коллекцию, составляют каталог типовых образцов. Однако, до недавнего времени в гербарии ГБС РАН инвентарную опись типовых образцов производили только в специальном журнале, где было указано название таксона, статус типового образца и откуда он был получен. По этому журналу в типовом разделе насчитывался 1421 образец.

С 2015 г мы начали работу по ревизии типовой коллекции, оценке ее состояния и уточнению хранящихся образцов [2]. Были сделаны фотографии всех имеющихся в этом разделе образцов и их этикеток и составлен общий список. В этот же период был начат наиболее объемный по времени этап по поиску и оцифровке протологов для каждого хранящегося таксона. Протологи были найдены почти для всех образцов типовой коллекции, засканированы и переведены в формат pdf-файла с наложением распознанного текстового слоя.

Эта работа позволила уточнить статусы образцов, хранящихся в этом разделе. Было установлено, что часть

廣西省
KWANGSI

中國科學院華南植物研究所廣西分所

採集記錄

標本號數

採集人: 蘇煥春 鍾以 採集號數 400044

採集日期: 1956年 5月 2日

產地: 廣西龍州天南地北(即天南紅山)

環境: 地形: 山麓小山頭 海拔 米

地質:

土壤:

小環境:

生機: 同生有玉叶松, 老藤, 刺楸等

性狀:

高度 6 米 胸高直徑 米

形態: 樹皮 褐色

葉針狀, 中葉純, 兩側緣有灰白色毛茸

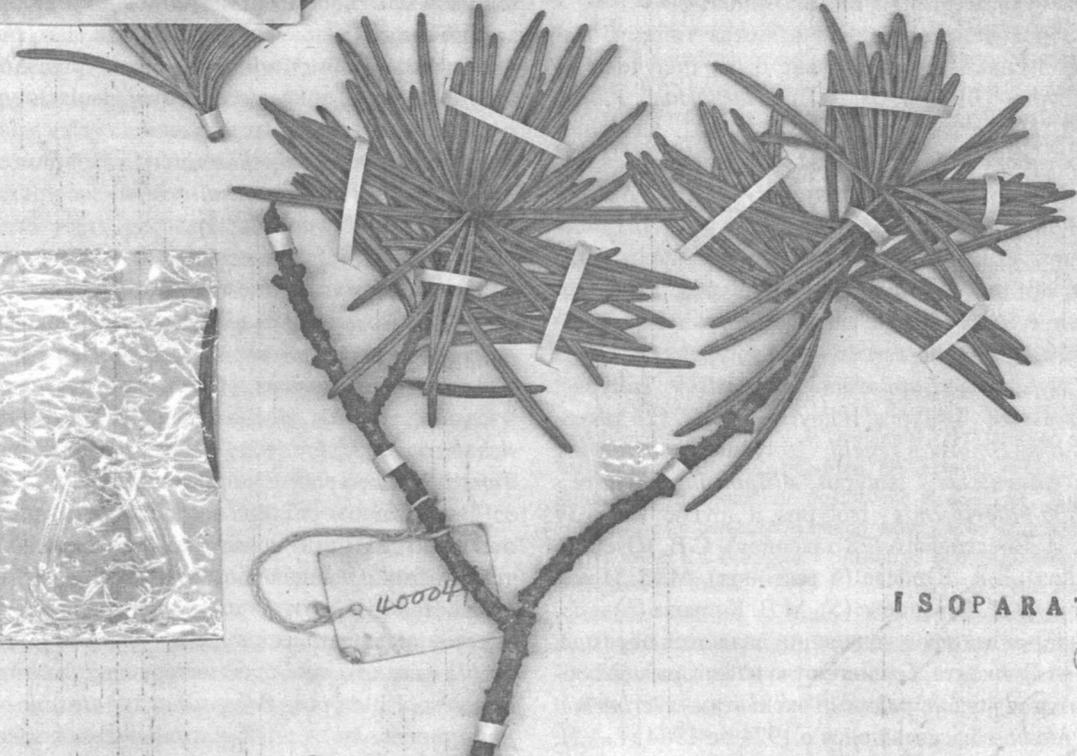
花 紫藍色

老果 紫藍色

附記:

科名:

屬名:



ISOPARATYPUS

n 200

ANNOTATION

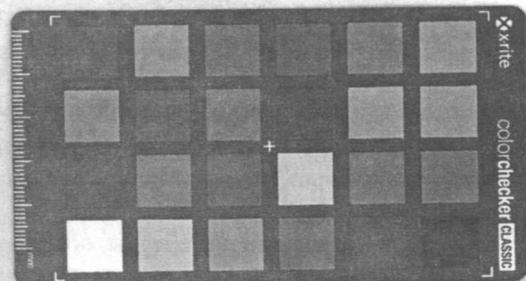
Cathaya argyrophylla Chun et Kuang
Gen. et sp. nov.

6. IV. 1957. Det. W. Y. Chun et K. Z. Kuang

MBG RAS Moscow



MHA 0 032 516



образцов, преимущественно зарубежного происхождения, не является типовым материалом. Часть видов, хранящихся в разделе типового гербария, по-видимому, были отложены для дальнейшего описания, но, к сожалению, так и не были официально обнародованы. Это касается некоторых видов А.П. Хохрякова, М.М. Серебряного, А.В. Гребенюка, В.Б. Куваева и др. По-видимому, подобная ситуация произошла и с 22 таксонами С.С. Фодора из флоры Закарпатья (*Atragene silvatica* Fodor, *Batrachium foeniculaceum* subsp. *subalpinum* Fodor, *Campanula abiatina* var. *Flaccida* Fodor, *Cardamine margittaiana* Fodor, *Eleocharis transcarpatica* Fodor, *Erythronium dens-canis* var. *albidum* Fodor, *Panicum huachucae* subsp. *carpaticum* Fodor, *Rorippa arsirii* Fodor, *Sisyrinchium carpaticum* Fodor, *Veronica chamaedrys* var. *carpatica* Fodor, *Viola odorata* var. *ujgorodiensis* Fodor и др.). Большинство из этих таксонов были опубликованы в монографии Флора Закарпатья [3], но приведены лишь в таблице флористического списка, без диагноза, из чего следует, что данные таксоны действительно не обнародованы.

Таким образом, сегодня типовая коллекция Гербария ГБС РАН насчитывает 1130 образцов 793 таксонов, из них 145 голотипов, 494 изотипа, 123 паратипа, 236 синтипов, 3 изонеотипа, 50 изолектотипов, 69 топотипов.

Примерно половина образцов являются типами, выбранными из эксикат. Часть эксикат была получена из Санкт-Петербурга (БИН РАН, LE): *Herbarium Florae Rossicae* -242, *Herbarium Florae USSR* - 122. К наиболее ценным относятся образцы Д.И. Литвинова (некоторые Chenopodiaceae: *Salsola androssowii* - Isotypus; *Salsola pellucida* - Syntypus; *Suaeda lipskii* - Isotypus; *Anemone baicalensis* Turcz. ex Ledeb. var. *litoralis* Litv. - Isotypus; *Rosa klukii* Besser var. *orthacantha* Litv. - Syntypus; Fabaceae: *Ammodendron conollyi* Bunge var. *longisiliqua* Litv. - (?) Syntypus; *Astragalus achcaensis* - (?) Syntypus; *Oxytropis riparia* - (?) Syntypus; *Euphorbia irgisensis* - Isotypus; *Tamarix androssowii* - Isotypus, и другие - всего 124 таксона); М.Г. Попова (*Eminium regelii* - Isotypus, *Juno parvula* - Isotypus, *Eremurus iae* - Isotypus, *Allium dasyphyllum* - Isotypus, *Tulipa bifloriformis* - Isotypus, и другие, всего 39 таксонов), А.И. Введенского (28 таксонов), С.В. Юзепчука (19 таксонов), Б.А. Юрцева (6 таксонов), М.М. Ильина (5 таксонов), В.П. Бочанцева (5), М.В. Клокова (6) и др.

Важной частью типовой коллекции являются образцы, полученные из Ташкента, большинство из которых (22 образца) являются довольно редкими эксикатами *Herbarium Florae Asiae Mediae*, издававшейся с 1924 по 1934 г. А.И. Введенским и М.Г. Поповым. Среди них 14 таксонов, собранных и описанных в 20х гг. XX века Е.П. Коровиным, наиболее интересные из которых - *Halocharis lachnantha* - Isotypus; *Ferula canocaula* - Isotypus; *F. kelifi* - Isotypus; *F. tuberifera* - Isotypus; *Calligonum santoanum* - (?) Syntypus; *Salsola minkwitziae* - (?) Isotypus, *Kosopoljanskia turkestanica* - (?) Syntypus; *Prangos pachypoda* - Isolectotypus; *Schrenkia kultiassovii* - Isotypus.

Так же чрезвычайно интересны образцы Г.С. Карелина и И.П. Кириллова, первых исследователей Алтая и

Джунгарии (сборы 1840-1841 гг.), которые являются изолектотипами *Thesium alatavicum* Kar. et Kir., *Leprodiclis cerastioides* Kar. et Kir., *Arabis pachyrhiza* Kar. et Kir., *Astragalus lanuginosus* Kar. et Kir.

Часть типовых образцов была получена по обмену эксикат из Международного обменного клуба (Льеж, Бельгия), из Международного обменного бюро в Лунде и Лондоне, эксикатах «Флора Румынии», из института ботаники в Барселоне и др. (*Societe pour l'Echange des Plantes Vasculaires de l'Europe Occidentale et du Bassin Mediterraneen* - 29, *Floram Romaniae Exsiccata* - 13, *Floram exsiccata Austro-Hungaricam* - 5, *Plantae Criticae Saxoniae* - 4, *Herbarium normale de F. Schultz* - 3, и несколько единичных образцов, полученных из других зарубежных гербариев). Наиболее важными образцами является гербарий из коллекции Валича (Nathaniel Wallich (Wall.)). Из этой коллекции у нас преставлены изотипы *Pyrus ursina* Wall. ex D. Don (1828, in Wallich Numer. List, n. 675 „Himalaya. Native of Nipaul») и *Spiraea kamschatiea* Pall. subsp. *vestita* Wall. et Royle (1829, in Wallich Numer. List, n. 704).

Вторую половину типового гербария составляют современные образцы, преданные на хранение в фонд Гербария ГБС РАН авторами таксонов. В коллекции хранится типовой материал таксонов, описанных видными крупными ботаниками, такими как Н.Н. Цвелев (*Poa kolymensis* - Isotypus, *Poa schischkinii* - Topotypus, *Stipa ikonnikovii* - Isotypus, *Euphrasia chitrovoi* - Isolectotypus, *Plantago canescens* Adams subsp. *jurtzevii* Tzvelev - Isotypus), Н.С. Пробатова (*Deschampsia tzvelevii* - Isotypus, *Poa beringiana* - Isotypus, *Poa neosachalinensis* - Isotypus, *Poa radulaeformis [raduliformis]* - Isotypus).

В фонде представлено большое количество, преимущественно, голотипов и изотипов таксонов, описанных А.П. Хохряковым (55 таксонов): голотипы - *Elymus magadanensis*., *Juncus novikovii*, *Muscari alexandrae*, *Eremurus nuratavicus*, *Galanthus krasnovii*, *Minuartia tricostata*, *Caltha violacea* и др.; изотины - *Fritillaria dzhabavae*, *Melandrium saxosum*, *Silene ispirensis*, *Taraxacum kolymense* и др.

Важнейшими образцами являются, типовые образцы, особенно голотипы и изотипы таксонов, описанных сотрудниками Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина. Наибольшее количество таксонов принадлежит авторству первого заведующего Гербария В. Н. Ворошилову (71 таксон), наиболее интересные из которых *Juncus limosus* - Holotypus, *Polygonum sabulosum* - Holotypus, *P. patuliforme* - Isotypus, *P. extremiorientale* - Isotypus, *Stellaria inundata* - Holotypus, *Aconitum taigicola* - Holotypus, *A. consanguineum* - Holotypus, *A. helenae* - Holotypus, *Aquilegia ochotensis* - Holotypus, *Caltha gorovoi* - Holotypus, *Dontostemon intermedius* - Holotypus, *Raphanus candidus* - Isotypus, *Vicia heterophylla* - Holotypus, а также ряд таксонов в соавторстве: *Sedum paradoxum* Khokhr. et Vorosch., *S. pseudo hybridum* Vorosch. et Schlothg., *Spiraea schlothgaueri* Ignatov et Vorosch и др.

Не менее интересны и важны образцы таксонов, описанных другими сотрудниками Гербария: А. К. Скворцовым (12

таксонов - виды рода *Salix*: *S. jurtzevii*, *S. khokhriakovii* - Isotypii и Paratypii; *Polygonum valerii* - Isotypus; *Ranunculus pronicus* - Isotypus; *Circaea caucasica* - Isotypus и др.), Г. М. Проскуряковой (5 Holotypii: *Cynosurus turcomanicus*, *Juncus equisetinus*, *Minuartia palyzanica*, *Onobrychis bracteolata*, *Legousia skvortsovii*), М. С. Игнатовым (4 Holotypii: *Chenopodium amurense*, *Corispermum ochotense*, *Solanum extremorientale*, *Spiraea schlothgaueriae*), И.А. Шанцером (1 Isotypus *Galium armenum*), Н.Ю. Степановой (1 Holotypus *Tulipa narcissicum*), а так же аспирантами А.К. Скворцова – Е. Б. Алексеевым (7 видов рода *Festuca*: *F. azgarica*, *F. skvortsovii*, *F. tzelevii*, *F. kurtschumica* и др.), Г.Ю. Клинковой (3 вида *Potamogeton skvortsovii*, *Batrachium saichlinense*, *Rorippa sarmentosa*), С.Д. Румянцевым (*Agrimonia gorovoi*).

Нужно сказать, что и сегодня идет пополнение фонда типовыми образцами, как с передачей голотипов и изотипов авторами таксонов, так и с обнаружением типовых образцов, хранящихся в других разделах гербария. В последние годы в фонд Гербария были переданы следующие образцы - изотипы *Astragalus baeri* Sytin & Laktionov и *A. skvortsovii* Sytin, Т. Е. Краминой переданы голотип и паратипы *Lotus pacificus* Kramina et D.D. Sokoloff. Из других разделов фонда гербария в последнее время были выделены типовые образцы различного ранга, среди них голотип *Atrafaxis selengensis* O.V. Yurtseva из раздела «Сибирь», изотип *Scilla otschiauriae* Mordak из раздела «Кавказ», паратипы *Allium tarkhankuticum* Seregin из раздела «Крым», изотип *Polygonum samarense* Gross. из раздела «Европейская часть», голотипы и изотипы *Kitagawia terebinthacea* ssp. *trichotheca* М. Pimenov из раздела «Дальний Восток» и др.

Для удобства учёта, регистрации и управления коллекцией типовых образцов, была создана база данных, в которой хранится информация об образце – изображение, текст этикетки, протокол, номенклатурные ссылки и комментарии [4]. Возможности базы позволяют оперативно выводить в динамическом режиме следующую информацию о каждом образце: наименование таксона, принадлежность к таксонам более высокого ранга, библиографическую ссылку на протокол, цитату этикетки, цитату протокола, статус типового образца, индивидуальный номер штрих-кода. Все это позволяет быстро формировать черновой текст каталога типовых образцов для последующей подготовки к печати.

Сегодня благодаря приобретению гербарного сканера идет специализированная оцифровка типовых образцов с разрешением 600 dpi для дальнейшего размещения в сети интернет и обеспечения свободного доступа к цифровой копии типовой коллекции для всех заинтересованных лиц.

Список литературы

1. Скворцов А.К. Гербарий Главного ботанического сада Российской академии наук М., 2005. 46 с.
2. Степанова Н.Ю. Типовые образцы коллекции гербария Главного ботанического сада им. Н. В. Цицина РАН // Ботанические коллекции – национальное достояние России : сб. науч. ст. Всерос. (с междунар. участием) науч. конф., посвящ. 120-летию Гербария имени И. И. Спрыгина и 100-летию Русского ботанического общества (г. Пенза, 17–19 февраля 2015 г.) Пенза : Изд-во ПГУ, 2015. С. 133–134.
3. Фодор С.С. Флора Закарпаття. Львів : Вид-во при Льв. ун-ті, 1974. 208 с.
4. Полуэктов С.А. База данных типового гербария ботанического сада им. Н. В. Цицина РАН // Ботанические коллекции – национальное достояние России : сб. науч. ст. Всерос. (с междунар. участием) науч. конф., посвящ. 120-летию Гербария имени И. И. Спрыгина и 100-летию Русского ботанического общества (г. Пенза, 17–19 февраля 2015 г.) Пенза : Изд-во ПГУ, 2015. С. 164–167.

References

1. Skvortsov A. K., Gerbariy Glavnogo botanicheskogo sada Rossiyskoy akademii nauk [Herbarium of the Main Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences] M., 2005. 46 p.
2. Stepanova N. Yu. Tipovye obraztsy kollektsii gerbariya Glavnogo botanicheskogo sada im. N. V. Tsitsian RAN [Typical samples of the herbarium collection of the Main Botanical Garden. NV Tsitsian RAS] // Botanicheskie kollektsii – natsionalnoe dostoyanie Rossii : sb. nauch. st. Vseros. (s mezhdunar. uchastiem) nauch. konf., posvyashch. 120-letiyu Gerbariya imeni I. I. Sprygina i 100-letiyu Russkogo botanicheskogo obshchestva (g. Penza, 17–19 fevralya 2015 g.) [Botanical Collections - National Treasure of Russia: Sat. sci. Art. Vseros. (with international participation) conf., dedicated. 120th anniversary of Herbarium II Spirgin and the 100th anniversary of the Russian Botanical Society (Penza, February 17-19, 2015)] [Penza: Publishing House of Penza Univ.], 2015. Pp. 133–134.
3. Fodor S. S. Flora Zakarpattya. [Flora of Transcarpathia.] Lvov: Publishing House of Lvov Univ., 1974. 208 p.
4. Poluektov S. A. Baza dannykh tipovogo gerbariya botanicheskogo sada im. N. V. Tsitsian RAN [Database of a typical herbarium of the Botanical Garden. NV Tsitsian RAS] // Botanicheskie kollektsii – natsionalnoe dostoyanie Rossii : sb. nauch. st. Vseros. (s mezhdunar. uchastiem) nauch. konf., posvyashch. 120-letiyu Gerbariya imeni I. I. Sprygina i 100-letiyu Russkogo botanicheskogo obshchestva (g. Penza, 17–19 fevralya 2015 g.) [Botanical Collections - National Treasure of Russia: Sat. sci. Art. Vseros. (with international participation) conf., dedicated. 120 anniversary of Herbarium II Spirgin and the 100th anniversary of the Russian Botanical Society (Penza, February 17-19, 2015)] Penza: Publishing House of Penza Univ., 2015. Pp. 164–167.

Информация об авторе

Степанова Нина Юрьевна канд. биол. наук, н. с.
E-mail:ny_stepanova@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Главный ботанический сад им. Н.В.Цицина РАН, Москва

127276. Российская Федерация, Москва, Ботаническая ул. 4

Information about the author

Stepanova Nina Yurievna Cand.Sci.Biol., Researcher
E-mail:ny_stepanova@mail.ru

Federal State Budgetary Institution for Science Main Botanical Garden named after N.V.Tsitsin RAS, Moscow
127276. Russian Federation, Moscow, Botanicheskaya Str. 4

Ж.А. Рупасова

д-р биол. наук, член-корр. НАН Беларуси, проф.
E-mail: J.Rupasova@cbg.org.by

А.П. Яковлев

канд. Биол. наук, доцент

С.П. Антохина

вед. инженер

П.Н. Белый

канд. биол. наук, ст. н. с.

А.М. Николайчук

канд. биол. наук, ст. н. с.

И.В. Савосько

м. н. с.

А.А. Ярошук

аспирант, м.н.с.

Л.В. Гончарова

канд. биол. наук, доцент

Государственное учреждение науки Централь-
ный ботанический сад НАН Беларуси, Минск

З.М. Алещенкова

д-р биол. наук

Э.И. Коломиец

д-р биол. наук, член-корр. НАН Беларуси

Государственное учреждение науки Институт
микробиологии НАН Беларуси, Минск

Генотипические и возрастные разли- чия текущего прироста голубики на фоне внесения минеральных и ми- кробных удобрений на выработан- ных торфяных месторождениях Бе- ларуси

Приведены результаты сравнительного исследования в 2016 и 2017 гг. биометрических характеристик текущего прироста вегетативных органов 3-х и 4-х-летних растений *Vaccinium angustifolium* L. и сортов Northcountry и Northblue *V. corymbosum* L. при внесении полного минерального ($N_{16}P_{16}K_{16}$) и микробных удобрений – жидкого препарата МаКлоР в концентрациях 10 и 50%, жидкого и сухого препарата АгроМик, а также жидкого препарата Бактопин при дифференцированном и совместном применении. Установлено, что в первый год испытания микробные удобрения обеспечили в 1,1-2,9 раза более высокие, чем $N_{16}P_{16}K_{16}$ показатели текущего прироста вегетативных органов при наиболее выраженной активизации побегообразования у *V. angustifolium* и сорта Northcountry, а также обусловили увеличение числа листьев и их размеров у обоих сортов *V. corymbosum*. Во второй год на фоне интенсификации развития вегетативной сферы у четырехлетних растений, как и у трехлетних, усиление минерального питания в наибольшей степени способствовало активизации образования вегетативных и генеративных побегов на 37-715 и 89-451% у *V. angustifolium*, однако результативность $N_{16}P_{16}K_{16}$ превосходила таковую микробных удобрений соответственно в 3,6-19,3 и 1,8-5,0 раз, при наиболее выраженном увеличении средней длины побегов, а также числа и площади сформированных на них листьев. Как и у трехлетних растений, влияние испытываемых агроприемов на основные характеристики текущего прироста вегетативных органов четырехлетних растений сортов Northcountry и Northblue проявилось значительно слабее, чем у *V. angustifolium*, и в большинстве вариантов опыта с внесением микробных удобрений носило негативный характер, на фоне выраженных генотипических различий ответной реакции на их применение. У сорта Northcountry наибольшее количество образованных побегов при максимальном увеличении их средней длины, числа и площади сформированных на них листьев выявлено на фоне внесения $N_{16}P_{16}K_{16}$, тогда как у сорта Northblue – при совместном внесении микробных удобрений АгроМик и МаКлоР в 10%-ной концентрации. В отличие от узколистного вида, у обоих сортов *V. corymbosum* установлено выраженное ингибирующее влияние всех агроприемов с использованием микробных удобрений, за исключением последнего, на формирование текущего прироста надземной сферы, обусловившее отставание от контроля совокупности его характеристик на 71-155% у сорта Northcountry и на 20-128% у сорта Northblue. Вместе с тем, как и у *V. angustifolium*, значительным стимулирующим действием в этом плане отмечено совместное использование микробных удобрений АгроМик и МаКлоР в 10%-ной концентрации, но наиболее результативным было внесение $N_{16}P_{16}K_{16}$ при расхождении их эффективности в 1,3-1,4 раза.

Ключевые слова: полное минеральное удобрение, микробные удобрения, голубика, сорта, вегетативные побеги, генеративные побеги, листья, текущий прирост

Z.A. Rupasova

Dr. Sci. Biol., Prof., Corresponding Member

E-mail: J.Rupasova@cbg.org.by

A.P. Yakovlev

Cand. Sci. Biol., Head of Department

S.P. Antokhina

Lead Engineer

P.N. Bely

Cand. Sci. Biol., Senior Researcher

A.M. Nikolaichuk

Cand. Sci. Biol., Senior Researcher

I.V. Savosko

Junior Researcher

A.A. Yaroshuk

PhD student, junior scientist

L.V. Goncharova

Cand. Sci. Biol., Associate Professor

State Institution for Science Central Botanical

Garden NAS of Belarus, Minsk

Z.M. Aleshchenkova

Doctor of Biological Sciences

E.I. Kolomiets

Doctor of Biological Sciences, Corresponding

Member

State Institution for Science Institute of Microbiology

of the NAS of Belarus, Minsk

Genotypic and age differences of the current growth of blueberry on the background of mineral and microbial fertilizers on the opencast peatlands in Belarus

The paper deals with the results of comparative studies of biometric characteristics of the current growth (2016–2017) of the vegetative organs of 3- and 4-year-old plants of *Vaccinium angustifolium* L. and cultivars Northblue and Northcountry of *V. corymbosum* L., in the application of a full mineral (N16P16K16) and microbial (liquid drug «MaKloR» in concentrations of 10 and 50%, liquid and dry product, «AgroMik» and liquid drug «Baktopin») fertilizers at joint and separate application. It is shown that in the first year of testing of agronomic practices microbial fertilizers provided 1,1–2,9 times higher than N16P16K16, indices of the current growth of vegetative organs with the most pronounced activation of shoot formation in *V. angustifolium* and Northcountry, and also caused an increase in the number of leaves and their dimensional characteristics in both varieties of *V. corymbosum*. In the second year of fertilization, against the background of the intensification of the development of the vegetative sphere in four-year-old plants, as in the case of the three-year-old plants, the intensification of mineral nutrition contributed most to the activation of formation vegetative and generative shoots at 37–71% and 89–45% in *V. angustifolium*. However, the effectiveness of N16P16K16 in this respect was higher than that of microbial fertilizers, respectively, in 3,6–19,3 and 1,8–5,0 times, with the most pronounced increase in comparison with the control of the average length of shoots, as well as the number and area formed on them leaves. As in the case of three-year-old plants, the influence of the tested agro-methods on the main characteristics of the current increment in the vegetative organs of the four-year-old plants of the Northcountry and Northblue varieties was much weaker than in *V. angustifolium*, and in most variants of the experiment with the introduction of microbial fertilizers, it was negative, against the background of pronounced genotypic differences response to their application. In the Northcountry variety, the largest number of newly formed shoots (with the maximum increase in their average length, the number and area of leaves formed on them) is revealed against the background of application of N16P16K16, while in the Northblue variety – with the simultaneous application of microbial fertilizers «AgroMik» and «MaKloR» in 10% concentration. Unlike the narrow-leaved species, in both varieties of *V. corymbosum*, a pronounced inhibitory effect of all agro-practices with the use of microbial fertilizers, with the exception of the simultaneous application of microbial fertilizers «AgroMik» and «MaKloR» in 10% concentration, on the formation of the current increment of the overground phytomass caused a lag of 71–155% from the control for Northcountry and by 20–128% from the Northblue variety. However, like *V. angustifolium*, a significant stimulating effect in this plan was the joint use of microbial fertilizers «AgroMik» and «MaKloR» in a 10% concentration, but the most effective was the application of N16P16K16, with a difference in their efficiency of 1,3–1,4 times.

Keywords: complete mineral fertilizer, microbial fertilizers, blueberry, variety, vegetative shoots, generative shoots, leaves, current increment.

DOI: 10.25791/BBGRAN.02.2018.041

Введение. Важнейшим элементом технологии возделывания представителей рода *Vaccinium* на рекультивируемых площадях выработанных торфяных месторождений севера Беларуси является оптимизация режима их минерального питания, направленная на максимально полную реализацию потенциала развития в специфических условиях существования [1]. Однако, как показал практический опыт, повышение плодородия этих земель с помощью средств химизации недостаточно эффективно, поскольку связано со значительными затратами на приобретение и внесение дорогостоящих минеральных удобрений. Это увеличивает себестоимость конечной продукции и приводит к загрязнению окружающей среды токсичными соединениями. Наиболее перспективным представляется использование в фиторекультивационных целях микробно-растительных ассоциаций, способствующих активизации микробиологических и биохимических процессов в малоплодородном и сильно кислом остаточном слое торфяной залежи. При этом будет обеспечено не только введение микробных удобрений в органическое земледелие, но и получение экологически чистой, экспортоориентированной высоковитаминной ягодной продукции.

В настоящее время в Институте микробиологии НАН Беларуси в рамках ГНТП «Промышленные биотехнологии» уже создан ряд высокоэффективных микробных удобрений на основе ассоциативных азотфиксирующих и фосфатмобилизующих бактерий, положительно влияющих на развитие сельскохозяйственных культур [2, 3]. Вместе с тем до сих пор остается неизученным их влияние на развитие растений голубики в специфических условиях культивирования. В этой связи в 2016-2017 гг. в условиях опытной культуры на рекультивируемом участке торфяной выработки в Докшицком р-не Витебской обл. было проведено сравнительное исследование влияния полного минерального и трех видов микробных удобрений – МаКлор, АгроМик и Бактопин на формирование текущего прироста вегетативных органов молодых генеративных (трех- и четырехлетних) растений интродуцированных таксонов голубики.

Объекты и методы исследований. В качестве объектов исследований использовали растения голубики узколистной (*V. angustifolium*) и сортов Northcountry и Northblue, являющихся межвидовыми гибридами (*V. angustifolium* × *V. corymbosum*). Полевые опыты были заложены на участке сильно кислого ($\text{pH}_{\text{KCl}} - 2,8$), малоплодородного (содержание P_2O_5 и K_2O не более 12-15 и 11-21 мг/кг соответственно), полностью лишённого растительности остаточного слоя донного торфа средней степени разложения, представленного сфагново-древесно-пушицевой ассоциацией. Схема опыта

включала 6 вариантов в трехкратной повторности и предусматривала двукратное за сезон (в мае и июне) луночное внесение испытываемых удобрений: 1 – контроль, без внесения удобрений; 2 – внесение 10%-ного раствора жидкого удобрения МаКлор (0,5 л / растение) в сочетании с сухим микоризным удобрением АгроМик из расчета 100 г на 10 л рабочего раствора, или 5,5 г на 1 растение; 3 – внесение 50%-ного раствора жидкого удобрения МаКлор (0,5 л / растение); 4 – внесение жидкого препарата АгроМик (0,5 л / растение); 5 – внесение жидкого препарата Бактопин (0,5 л / растение) в сочетании с сухим микоризным удобрением АгроМик (100 г на 10 л рабочего раствора, или 5,5 г на 1 растение); 6 – внесение в почву полного минерального удобрения, в качестве которого использовали «Растворин» марки «Б» в дозе NPK 16:16:16 кг/га д.в., или 5 г на 1 растение. В каждом варианте опыта было по 18 растений голубики.

С целью получения информации о биометрических характеристиках текущего прироста вегетативных органов опытных растений, в конце вегетационного сезона в каждом варианте полевого опыта осуществляли подсчет и измерение длины новообразованных за сезон побегов формирования (вегетативных) и ветвления (генеративных), а также определяли количество и размеры листовых пластинок, которые использовали для вычисления индекса и площади листа. Данные статистически обрабатывали с использованием программы *Excel*.

Результаты и их обсуждение. В результате исследований установлено, что в течение вегетационного периода 2016 г. трехлетние растения *V. angustifolium*, в зависимости от уровня минерального питания, образовывали в среднем от 12 до 43 побегов формирования (вегетативных) со средней длиной от 19 до 27 см, при среднем числе листьев на одном побеге от 23 до 32 шт. (табл. 1). Степень же облиственности данных побегов, определяемая числом листьев, приходящихся на 10 см их длины, варьировала в рамках эксперимента от 11 до 14 шт. При этом размеры листовых пластинок изменялись в среднем от 22 до 31 мм в длину и от 8 до 15 мм в ширину, при показателе листового индекса 2,2-2,9.

Число побегов ветвления (генеративных), сформировавшихся к концу вегетационного периода 2016 г. на одном трехлетнем растении голубики, изменялось в диапазоне от 38 до 147 шт. Их средняя длина составляла 5-11 см при среднем числе листьев от 9 до 14 шт. и при более высокой, чем у побегов формирования, степени облиственности - от 14,2 до 21,7. Размеры листовых пластинок на побегах ветвления несколько уступали таковым на побегах формирования при изменении их длины в рамках эксперимента от 20 до 25 мм и ширины от 7 до 12 мм. При этом диапазон варьирования

Таблица 1 Биометрические показатели текущего прироста вегетативных органов трехлетних растений *V. angustifolium* в опытной культуре в конце вегетационного периода 2016 г.

Вариант опыта	Побеги формирования													
	число, шт.		длина, см		число листьев, шт.		степень облиственности		длина листа (d), мм		ширина листа (l), мм		индекс листа, d/l	
	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t
1	11,7±3,5	-	20,8±4,0	-	24,5±4,9	-	11,8±1,0	-	30,7±3,4	-	14,5±1,3	-	2,2±0,2	-
2	22,0±3,2	2,17*	20,6±3,3	-0,04	22,9±3,6	-0,26	11,4±3,6	-0,11	21,7±1,8	-2,34*	7,5±0,6	-4,89*	2,9±0,2	2,57*
3	30,0±5,0	3,00*	19,4±3,2	-0,27	25,3±3,8	0,13	13,8±1,7	1,01	26,9±2,1	-2,17*	10,7±1,2	-2,71*	2,7±0,3	2,88*
4	29,0±3,8	3,35*	26,7±1,9	2,19*	32,3±1,9	2,25*	12,4±2,4	0,23	26,5±1,6	-2,28*	9,7±1,6	-2,33*	2,7±0,4	2,15*
5	42,7±4,8	5,22*	25,4±1,4	2,48*	31,1±2,1	2,14*	12,4±2,7	0,21	24,3±1,4	-2,29*	8,9±2,0	-2,35*	2,8±0,2	3,34*
6	35,3±4,2	4,32*	21,1±2,2	0,07	24,0±2,4	-0,09	11,4±1,1	-0,27	22,2±1,9	-2,18*	8,5±1,4	-3,14*	2,6±0,2	2,59*
Вариант опыта	Побеги ветвления													
	число, шт.		длина, см		число листьев, шт.		степень облиственности		длина листа (d), мм		ширина листа (l), мм		индекс листа, d/l	
	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t
1	37,7±6,1	-	5,0±1,9	-	9,1±2,1	-	18,7±3,2	-	24,7±2,1	-	12,1±2,0	-	2,1±0,1	-
2	146,7±11,6	8,32*	5,1±1,2	0,04	10,3±1,6	0,45	21,7±3,7	0,61	23,1±0,4	-2,02*	8,7±0,3	-2,24*	2,7±0,2	2,66*
3	121,3±8,7	7,87*	5,0±1,5	0	9,9±2,3	0,26	20,2±3,9	0,30	21,1±0,5	-2,10*	7,9±0,2	-2,40*	2,7±0,3	2,31*
4	141,0±12,5	7,43*	10,7±1,7	2,24*	14,4±1,9	2,48*	15,4±1,2	-2,15*	22,8±0,4	-2,12*	8,5±0,3	-2,04*	2,7±0,2	2,66*
5	115,0±9,2	7,00*	9,3±1,1	2,32*	12,7±1,3	2,30*	14,2±1,1	-2,18*	21,4±0,4	-2,34*	7,5±0,4	-2,13*	2,9±0,3	2,89*
6	78,3±5,1	5,11*	5,4±1,1	1,18	10,0±1,4	0,36	18,5±1,9	-0,05	19,9±0,3	-2,58*	7,2±0,9	-2,23*	2,8±0,3	2,65*

Примечание: * – статистически значимые по t-критерию Стьюдента различия с контролем при P<0,05

индекса листа у побегов ветвления был сопоставим с таковым у побегов формирования и составлял 2,1-2,9 (см. табл. 1). Приведенные значения биометрических показателей вегетативных органов *V. angustifolium* в целом сопоставимы с данными, полученными нами ранее [4].

Вместе с тем были выявлены заметные различия между возрастными аналогами *V. angustifolium* и межвидовых гибридов голубики по биометрическим показателям текущего прироста вегетативных органов. Как следует из табл. 2 и 3, число образованных за сезон побегов формирования на одном трехлетнем растении сортов Northcountry и Northblue варьировало в рамках эксперимента соответственно от 13 до 20 и от 16 до 27 шт. при средней длине 22-26 и 17-25 см, среднем числе листьев 21-26 и 15-24 шт. и степени облиственности 9-12 и 8-11 шт./10 см длины побега. Параметры размера листовых пластинок изменялись в интервалах 32-40 и 35-40 мм в длину и 14-17 и 16-19 мм в ширину при более низких, чем у растений *V. angustifolium*, значениях листового индекса 2,2-2,5 и 2,3-2,6. Среднее число образованных за сезон побегов ветвления у сортов Northcountry и Northblue изменялось в рамках

полевого опыта в диапазонах 270-592 и 299-460 шт. соответственно при средней длине 3,2-4,6 и 2,2-4,9 см, среднем числе листьев 6-9 и 6-10 шт. и степени облиственности 19-26 и 20-37 шт./10 см длины побега. Параметры размера листовых пластинок изменялись в интервалах 29-35 и 27-36 мм в длину и 12-15 и 12-16 мм в ширину при значениях листового индекса 2,3-2,5 и 2,3-2,6.

Нетрудно убедиться в заметной сопоставимости диапазона варьирования в рамках полевого опыта показателей текущего прироста вегетативных органов межвидовых гибридов голубики. Вместе с тем, как и у виргинильных растений [5], в первый год внесения удобрений у всех таксонов голубики обозначились существенные различия с контролем биометрических характеристик текущего прироста вегетативных и генеративных побегов, имевшие выраженные генотипические особенности. Так, у растений *V. angustifolium* и сорта Northblue на побегах ветвления (генеративных) во всех вариантах опыта с внесением микробных удобрений был получен в целом в 2-5 раз более сильный позитивный эффект, нежели на фоне внесения полного минерального удобрения (табл. 4). Подобная картина,

Таблица 2. Биометрические показатели текущего прироста вегетативных органов трехлетних растений голубики сорта Northcountry в опытной культуре в конце вегетационного периода 2016 г.

Вариант опыта	Побеги формирования													
	число, шт.		длина, см		число листьев, шт.		степень облиственности		длина листа (d), мм		ширина листа (l), мм		индекс листа, d/l	
	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t
1	12,7±3,5	-	21,9±5,2	-	21,5±2,2	-	9,9±1,2	-	31,9±3,5	-	13,5±1,6	-	2,4±0,2	-
2	13,7±3,1	0,21	25,6±2,4	2,19*	21,4±4,8	-0,02	8,6±0,5	-2,05*	37,4±2,7	2,82*	17,1±1,2	2,32*	2,2±0,3	-0,55
3	19,7±1,5	2,31*	22,3±3,8	0,06	25,6±1,6	2,66*	11,5±0,4	2,17*	36,4±2,2	2,72*	15,8±1,8	2,01*	2,3±0,3	-0,28
4	19,3±2,9	2,11*	25,3±2,3	2,25*	25,8±1,1	2,99*	10,3±1,3	0,23	33,8±4,7	0,32	14,0±3,0	0,15	2,5±0,3	0,28
5	20,3±2,5	2,17*	22,8±3,5	0,14	26,1±1,5	3,03*	11,8±0,7	2,08*	37,3±2,1	3,15*	16,5±1,6	2,08*	2,3±0,3	-0,28
6	16,3±1,7	2,13*	23,4±3,2	0,25	22,4±1,6	0,20	9,9±1,8	0	40,1±3,4	3,27*	16,9±1,7	2,75*	2,4±0,3	0
Вариант опыта	Побеги ветвления													
	число, шт.		длина, см		число листьев, шт.		степень облиственности		длина листа (d), мм		ширина листа (l), мм		индекс листа, d/l	
	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t
1	270,0±26,1	-	3,2±0,4	-	6,3±1,8	-	21,7±2,8	-	30,0±1,5	-	12,9±1,7	-	2,3±0,2	-
2	316,0±19,8	2,16*	4,1±0,3	2,27*	7,9±1,1	2,72*	20,3±3,6	-0,27	34,7±1,4	2,03*	14,7±1,7	2,56*	2,4±0,2	0,35
3	376,7±18,9	3,31*	3,6±0,9	0,54	8,1±1,2	2,63*	24,1±1,6	2,02*	32,3±2,7	0,52	13,3±1,3	0,19	2,4±0,1	0,45
4	330,3±19,8	2,22*	3,6±0,6	0,86	8,1±1,1	2,85*	25,7±1,7	2,05*	29,3±3,0	-0,15	12,0±1,5	-0,40	2,5±0,2	0,71
5	592,3±22,2	9,41*	4,6±0,5	2,19*	8,3±1,1	2,95*	19,1±2,9	-0,54	32,0±3,3	0,42	14,2±2,3	0,45	2,3±0,3	0
6	349,3±17,3	2,53*	4,5±0,6	2,06*	8,5±1,6	2,91*	20,3±2,2	-0,32	31,6±4,2	0,29	13,5±2,4	0,20	2,4±0,2	0,35

Примечание: * – статистически значимые по t-критерию Стьюдента различия с контролем при P<0,05

но выраженная значительно слабее, наблюдалась у данных объектов и в развитии побегов формирования (вегетативных), но лишь в 4-м и 5-м вариантах опыта (при использовании препарата АгроМик - дифференцированном и в сочетании с Бактопином). Вместе с тем во 2-м и 3-м вариантах опыта (при использовании препарата МакЛор - дифференцированном и в сочетании с АгроМиком) позитивное действие полного минерального удобрения оказалось либо сопоставимым с таковым микробных удобрений, либо превышавшим его. В отличие от данных таксонов голубики, у сорта Northcountry в ряде случаев более результативным оказалось внесение полного минерального удобрения.

Показанные выше генотипические различия интегральной картины ответной реакции модельных таксонов голубики на испытываемые агроприемы определялись степенью их воздействия на отдельные характеристики текущего прироста вегетативных органов растений.

Как следует из табл. 4 у *V. angustifolium* усиление минерального питания оказало наибольшее позитивное влияние на образование вегетативных и особенно генеративных побегов, что привело к увеличению

их числа, по сравнению с контролем, соответственно на 88-265 и 108-289%. При этом наиболее результативными в первом случае оказались 5-й и 6-й варианты опыта, во втором – 2-й и 4-й. Заметим, что у растений голубики образование генеративных побегов протекало в 1,9-2,7 раза активнее при использовании микробных удобрений, тогда как вегетативных побегов, напротив, - при внесении полного минерального удобрения, и лишь в единичном случае – на фоне совместного применения Бактопина и АгроМика отмечено наибольшее в эксперименте увеличение количества новообразованных побегов формирования. На наш взгляд, более выраженное стимулирующее действие микробных удобрений на новообразование побегов ветвления косвенно свидетельствовало об активизации развития генеративной сферы и повышении урожайности *V. angustifolium*.

Наряду с этим было установлено, что большинство испытываемых агроприемов не оказало достоверного влияния на среднюю длину и число листьев как на вегетативных, так и на генеративных побегах голубики (см. табл. 4). Лишь в двух вариантах опыта – 4-м и 5-м (с дифференцированным и совместным

Таблица 3. Биометрические показатели текущего прироста вегетативных органов трехлетних растений голубики сорта Northblue в опытной культуре в конце вегетационного периода 2016 г.

Вариант опыта	Побеги формирования													
	число, шт.		длина, см		число листьев, шт.		степень облиственности		длина листа (d), мм		ширина листа (l), мм		индекс листа, d/l	
	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t
1	15,7±2,8	-	22,7±4,5	-	19,7±3,6	-	8,4±1,5	-	35,7±5,4	-	16,9±1,3	-	2,1±0,3	-
2	26,7±3,0	2,68*	16,5±1,3	-2,11*	14,8±1,7	-2,23*	10,3±1,8	0,81	35,1±5,0	-0,02	15,5±1,5	-2,29*	2,3±0,3	0,47
3	17,3±4,2	0,28	22,2±3,7	-0,09	21,2±4,8	0,25	10,1±1,7	0,75	37,2±6,0	0,19	15,8±1,3	-2,24*	2,4±0,6	0,45
4	25,7±3,5	2,23*	20,6±2,2	-0,42	20,9±2,6	0,27	10,5±1,1	1,13	39,7±2,9	2,06*	18,3±1,0	2,23*	2,2±0,3	0,24
5	18,7±2,9	0,74	25,3±1,6	2,23*	23,8±0,8	2,08*	10,3±1,9	0,78	37,5±3,4	0,28	16,7±2,6	-0,05	2,3±0,3	0,47
6	19,0±1,0	1,11	23,1±3,0	0,07	22,4±1,1	0,72	10,0±2,0	0,64	39,5±1,1	2,61*	18,8±1,2	2,41*	2,1±0,2	0
Вариант опыта	Побеги ветвления													
	число, шт.		длина, см		число листьев, шт.		степень облиственности		длина листа (d), мм		ширина листа (l), мм		индекс листа, d/l	
	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t
1	392,7±26,1	-	2,2±1,3	-	6,3±1,8	-	37,1±3,5	-	26,8±6,0	-	11,9±3,9	-	2,3±0,4	-
2	377,0±25,2	-0,43	4,9±0,8	2,22*	8,7±0,8	2,22*	25,1±1,8	-3,05*	35,5±2,1	2,10*	15,0±1,1	2,70*	2,4±0,3	0,20
3	460,0±12,9	2,31*	4,8±1,0	2,16*	9,9±0,7	2,36*	22,3±2,8	-3,30*	36,1±2,6	2,33*	15,7±1,2	2,85*	2,3±0,2	0
4	367,7±16,2	-0,81	4,6±0,9	2,04*	8,1±0,5	2,48*	20,1±3,5	-3,43*	30,9±1,5	2,13*	13,3±0,8	3,33*	2,6±0,5	0,47
5	298,7±12,7	-3,24*	3,8±0,5	2,11*	8,5±0,8	2,12*	23,3±3,0	-2,99*	33,5±2,4	2,02*	13,3±0,5	3,88*	2,5±0,4	0,35
6	383,0±20,2	-0,29	3,6±0,4	2,25*	7,6±0,5	2,05*	25,1±1,5	-3,15*	27,5±4,0	0,10	11,9±2,2	0	2,3±0,3	0

Примечание: * – статистически значимые по t-критерию Стьюдента различия с контролем при P<0,05

внесением Бактопина и АгроМика) отмечено увеличение этих показателей, по сравнению с контролем, более выраженное у побегов ветвления. При этом из-за несопоставимости темпов увеличения средней длины последних и числа сформированных на них листьев, имело место достоверное снижение степени их облиственности на 18-24%, тогда как во всех остальных случаях изменения данного показателя выявлено не было. Вместе с тем во всех вариантах опыта с внесением удобрений (особенно N₁₆P₁₆K₁₆) отмечено уменьшение размеров листовых пластинок, по сравнению с контролем, как на побегах формирования, так и на побегах ветвления, соответственно на 12-29 и 7-19% в длину и на 26-48 и 28-41% в ширину (см. табл. 4). Различия темпов снижения данных параметров обусловили увеличение значений листового индекса на 18-32%, что мы не рассматриваем как положительное явление, поскольку данный показатель свидетельствует лишь об изменении формы листовой пластинки в сторону ее удлинения.

Несколько иной характер влияния испытываемых агроприемов на характеристики текущего прироста вегетативных органов установлен у межвидовых

гибридов голубики. Как и у *V. angustifolium*, усиление минерального питания способствовало увеличению числа побегов формирования и ветвления у растений сорта Northcountry соответственно на 28-60 и 17-119% по сравнению с контролем, при наиболее выраженном и примерно одинаковом эффекте в первом случае в вариантах опыта с использованием микробных удобрений, во втором – на фоне совместного внесения Бактопина и АгроМика (см. табл. 4). Как видим, у данного гибрида голубики, в отличие от вида, наибольшая активизация образования вегетативных побегов установлена при использовании микробных удобрений. Лишь в единичном случае – во 2-м варианте опыта с внесением МаКлоРа в сочетании с АгроМиком не было выявлено достоверных различий с контролем по данному признаку. Заметим, что этот вариант опыта оказался также наименее эффективным и в плане увеличения количества новообразованных генеративных побегов. Тем не менее, именно в этом варианте опыта отмечено увеличение средней длины обоих типов побегов на 17-28% относительно контроля. Удлинение побегов формирования наблюдалось также в 4-м варианте опыта, побегов ветвления – в 5-м и 6-м. Активизация развития

Таблица 4. Относительные различия биометрических показателей текущего прироста вегетативных органов трехлетних растений голубики в вариантах полевого опыта с внесением удобрений в конце вегетационного периода 2016 г., %

<i>V. angustifolium</i>								
Вариант опыта	Побеги формирования							
	число	длина	число листьев	степень облиств.	длина листа	ширина листа	индекс листа	совокупн. эффект
2	+88,0	-	-	-	-29,3	-48,3	+31,8	+10,4
3	+156,4	-	-	-	-12,4	-26,2	+22,7	+117,8
4	+147,9	+28,4	+31,8	-	-13,7	-33,1	+22,7	+161,3
5	+265,0	+22,1	+26,9	-	-20,8	-38,6	+27,3	+254,6
6	+201,7	-	-	-	-27,7	-41,4	+18,2	+132,6
Побеги ветвления								
2	+289,1	-	-	-	-6,5	-28,1	+28,6	+254,5
3	+221,8	-	-	-	-14,6	-34,7	+28,6	+172,5
4	+274,0	+114,0	+58,2	-17,6	-7,7	-29,8	+28,6	+391,1
5	+205,0	+86,0	+39,6	-24,1	-13,4	-38,0	+38,1	+255,1
6	+107,7	-	-	-	-19,4	-40,5	+33,3	+47,8
Сорт Northcountry								
Побеги формирования								
2	-	+16,9	-	-13,1	+17,2	+26,7	-	+47,7
3	+55,1	-	+19,1	+16,2	+14,1	+17,0	-	+121,5
4	+52,0	+15,5	+20,0	-	-	-	-	+87,5
5	+59,8	-	+21,4	+19,2	+16,9	+22,2	-	+139,5
6	+28,3	-	-	-	+25,7	+25,2	-	+79,2
Побеги ветвления								
2	+17,0	+28,1	+25,4	-	+15,7	+14,0	-	+100,2
3	+39,5	-	+28,6	+11,1	-	-	-	+79,2
4	+22,3	-	+28,6	+18,4	-	-	-	+69,3
5	+119,4	+43,8	+31,7	-	-	-	-	+194,9
6	+29,4	+40,6	+34,9	-	-	-	-	+104,9
Сорт Northblue								
Побеги формирования								
2	+70,1	-27,3	-24,9	-	-	-8,3	-	+9,6
3	-	-	-	-	-	-6,5	-	-6,5
4	+63,7	-	-	-	+11,2	+8,3	-	+83,2
5	-	+11,5	+20,8	-	-	-	-	+32,3
6	-	-	-	-	+10,6	+11,2	-	+21,8
Побеги ветвления								
2	-	+122,7	+38,1	-32,3	+32,5	+26,1	-	+187,1
3	+17,1	+118,2	+57,1	-39,9	+34,7	+31,9	-	+219,1
4	-	+109,1	+28,6	-45,8	+15,3	+11,8	-	+119,0
5	-23,9	+72,7	+34,9	-37,2	+25,0	+11,8	-	+83,3
6	-	+63,6	+20,6	-32,3	-	-	-	+51,9

Примечание: прочерк означает отсутствие статистически значимых по *t*-критерию Стьюдента различий с контролем при $P > 0,05$

Таблица 5. Биометрические показатели текущего прироста вегетативных органов четырехлетних растений *V. angustifolium* в опытной культуре в конце вегетационного периода 2017 г.

Вариант опыта	Побеги формирования															
	число, шт.		длина, см		число листьев, шт.		степень облиственности		длина листа (d), мм		ширина листа (l), мм		индекс листа, d/l		площадь листа, мм ²	
	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t
1	7,3±2,1	-	15,0±1,4	-	11,6±4,6	-	8,7±2,9	-	23,5±4,6	-	11,5±2,6	-	2,1±0,4	-	167,1±4,4	-
2	21,7±2,5	4,41*	16,7±1,5	2,39*	12,3±4,6	0,11	7,3±0,5	-2,38*	24,2±3,9	0,12	11,9±1,9	0,12	2,1±0,3	0	288,0±10,6	10,53*
3	15,3±1,9	2,82*	18,7±1,8	2,48*	18,3±2,5	2,93*	10,1±0,8	3,35*	26,9±1,4	2,53*	10,5±2,2	0,29	2,7±0,2	2,78*	182,5±6,4	2,77*
4	15,0±1,4	3,05*	17,6±1,6	2,58*	13,5±0,9	2,35*	7,8±0,9	-2,26*	21,6±2,0	0,38	8,5±0,7	-2,44*	2,6±0,2	2,48*	149,6±6,7	-2,18*
5	10,0±0,4	3,07*	22,7±3,2	2,20*	8,7±0,6	-2,50*	6,0±1,1	-2,75*	21,4±2,0	0,42	6,8±0,6	-2,87*	3,1±0,3	2,49*	130,5±9,5	-3,50*
6	59,5±8,9	5,71*	29,2±3,4	3,86*	23,8±5,1	3,31*	8,5±3,0	0,05	33,3±1,9	2,55*	12,0±2,1	0,15	2,8±0,2	3,24*	388,6±26,2	8,34*
Вариант опыта	Побеги ветвления															
	число, шт.		длина, см		число листьев, шт.		степень облиственности		длина листа (d), мм		ширина листа (l), мм		индекс листа, d/l		площадь листа, мм ²	
	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t
1	59,0±5,5	-	3,6±1,1	-	6,5±2,2	-	20,3±2,4	-	25,1±3,0	-	10,6±1,3	-	2,4±0,4	-	182,1±12,8	-
2	138,3±6,8	9,07*	4,1±0,3	2,34*	7,0±2,6	0,15	18,9±0,9	-2,25*	25,8±2,9	0,17	11,1±1,5	0,25	2,3±0,3	0,20	186,4±16,5	0,21
3	111,7±6,3	6,30*	3,4±0,5	0,14	8,2±0,7	2,61*	24,8±1,3	2,35*	24,7±3,7	0,08	9,1±0,7	-2,45*	2,7±,2	2,47*	124,8±15,6	-2,84*
4	205,3±15,4	8,95*	3,4±0,8	0,13	8,9±1,1	2,45*	27,6±0,8	2,62*	22,2±1,0	-2,48*	8,3±0,4	-3,20*	2,7±0,2	2,47*	106,5±7,6	-5,08*
5	130,3±12,0	5,40*	3,5±1,5	0,05	7,1±1,6	0,22	23,3±2,1	0,94	23,6±1,9	-2,36*	9,2±0,5	-2,79*	2,6±0,3	2,35*	145,1±9,3	-2,34*
6	325,0±18,2	13,99*	4,9±0,5	2,68*	10,0±1,4	2,86*	21,0±1,7	0,24	24,7±4,4	0,08	10,0±1,2	1,47	2,5±0,6	0,97	190,6±17,5	0,39

Примечание: * – статистически значимые по t-критерию Стьюдента различия с контролем при P>0,05

побегов сорта Northcountry на удобренном агрофоне сопровождалась увеличением количества листьев на обоих типах побегов на 19-35% по сравнению с контролем. Если на побегах формирования это наблюдалось только при использовании микробных удобрений, то на побегах ветвления – уже во всех вариантах опыта. В отдельных же случаях, из-за различий темпов удлинения побегов и увеличения количества сформированных на них листьев, имело место более выраженное, чем у *V. angustifolium*, изменение степени их облиственности. Однако, в отличие от голубики, обогащение минерального фона способствовало пропорциональному увеличению размерных параметров листьев на вегетативных побегах на 14-26% в длину и на 17-27% в ширину без изменения их формы. При этом подобное увеличение размеров листовых пластинок на генеративных побегах наблюдалось лишь во 2-м варианте опыта с совместным внесением препаратов МаклоР и АгроМик.

У второго межвидового гибрида Northblue влияние испытываемых агроприемов на побегообразование проявилось намного слабее, чем у сорта Northcountry. Так, лишь в отдельных вариантах полевого опыта отмечено увеличение количества побегов формирования на 64-70% (2-й и 4-й варианты) и побегов ветвления на 17% (3-й вариант) по сравнению с контролем, при отсутствии достоверных различий с ним в остальных вариантах с внесением удобрений. Более того, в 5-м варианте опыта на фоне совместного внесения Бактопина и АгроМика отмечено даже ингибирование новообразования генеративных побегов на 24%. Вместе с тем во всех удобрявшихся вариантах опыта наблюдалось весьма значительное (на 64-123%) увеличение средней длины генеративных побегов и возрастание на 21-57% среднего количества сформированных на них листьев относительно контроля, при более выраженном эффекте на фоне внесения микробных удобрений, нежели минеральных. Из-за несопоставимости темпов этих процессов, во всех вариантах опыта с внесением удобрений отмечено снижение степени облиственности данных побегов на 32-46%. Что касается вегетативных побегов сорта Northblue, то внесение удобрений практически не оказало влияния на их среднюю длину и количество сформированных на них листьев (см. табл. 4). Лишь во 2-м и 5-м вариантах опыта имело место незначительное (в пределах 12-27%), причем сходное по относительным размерам снижение данных показателей в первом случае и увеличение во втором. При этом, в отличие от генеративных побегов, в степени облиственности вегетативных побегов межвариантных различий выявлено не было. Заметно слабее, чем на побегах ветвления, здесь проявилось влияние

испытываемых агроприемов и на размерные параметры листовых пластинок. Так, лишь в 4-м и 6-м вариантах опыта отмечено незначительное (не более чем на 11%) увеличение их средней длины и ширины при снижении последней во 2-м и 3-м вариантах опыта, но без достоверного изменения листового индекса.

Нетрудно убедиться, что в полевом эксперименте наиболее выраженной ответной реакцией на внесение и микробных, и минеральных удобрений характеризовалась надземная сфера *V. angustifolium*. В наших более ранних исследованиях ответной реакции одно- и двухлетних растений *V. angustifolium* и сорта Northcountry на некорневые обработки рострегулирующими препаратами Элегум-комплекс, КомплеМет, Альбит и Сок Земли также было показано более выраженное влияние последних на формирование текущего прироста вегетативных органов узколистной голубики, нежели межвидового гибрида [4]. При этом повышенную восприимчивость *V. angustifolium* к воздействию ростстимулирующих веществ мы считали физиологической особенностью данного вида рода *Vaccinium*.

Сравнение эффективности внесения микробных и минеральных удобрений в плане активизации формирования текущего прироста вегетативных органов трехлетних растений голубики показало, что в первом случае она была выше, чем во втором, в 1,5-3,1 раза у *V. angustifolium* и в 1,6-2,9 раза у сорта Northblue. Подобное же превышение у сорта Northcountry в 1,1 и 1,8 раза имело место лишь в 3-м и 5-м вариантах опыта, тогда как во 2-м и 4-м вариантах эффективность микробных удобрений уступала таковой полного минерального удобрения в среднем в 1,2 раза.

Логично предположить, что с увеличением возраста растений должны заметно активизироваться ростовые процессы, что могло отразиться на основных биометрических показателях их текущего прироста. Как следует из таблицы 5, в течение сезона 2017 г. четырехлетние растения *V. angustifolium*, в зависимости от уровня минерального питания, образовывали в среднем от 7 до 60 побегов формирования (вегетативных) со средней длиной от 15 до 29 см при среднем количестве листьев на одном побеге от 9 до 24 шт. и степени облиственности от 6,0 до 10,1. Параметры размера листовых пластинок изменялись в среднем от 21 до 33 мм в длину и от 7 до 12 мм в ширину и характеризовались значениями листового индекса в пределах 2,1-3,1. При этом их средняя площадь варьировала в рамках эксперимента в интервале от 130 до 389 мм². Как видим, приведенные показатели оказались вполне сопоставимы с полученными для трехлетних растений (см. табл. 1). В отличие от побегов формирования, число образованных за сезон 2017 г. побегов ветвления (генеративных) на одном растении голубики оказалось

Таблица 6. Биометрические показатели текущего прироста вегетативных органов четырехлетних растений голубики сорта Northcountry в опытной культуре в конце вегетационного периода 2017 г.

Вариант опыта	Побеги формирования															
	число, шт.		длина, см		число листьев, шт.		степень облиственности		длина листа (d), мм		ширина листа (l), мм		индекс листа, d/l		площадь листа, мм ²	
	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t
1	48,7±4,7	-	15,0±1,3	-	19,3±1,9	-	12,8±0,9	-	65,1±2,5	-	16,5±2,1	-	3,9±0,2	-	967,2±44,1	-
2	67,3±2,1	3,61*	29,5±2,4	5,31*	25,3±1,6	2,96*	8,6±1,7	-2,18*	74,9±2,8	2,78*	20,8±1,3	2,35*	3,4±0,3	-2,71*	1688,3±43,0	11,71*
3	36,5±1,4	-2,49*	18,4±1,1	2,08*	21,0±1,4	0,72	11,3±0,6	-2,39*	54,8±3,2	-2,54*	13,8±1,8	-2,23*	3,9±0,6	0	818,8±34,1	-2,66*
4	46,3±3,5	-0,41	17,4±0,9	1,52	20,8±1,7	0,59	11,5±0,4	-2,46*	58,9±2,5	-2,23*	15,5±0,7	-2,29*	3,8±0,7	-0,12	950,0±27,5	-0,33
5	57,7±1,5	2,44*	20,8±1,6	2,81*	26,3±2,0	2,54*	12,4±1,8	-0,20	50,7±4,1	-2,87*	14,1±0,4	-2,71*	3,6±0,7	-0,75	798,9±39,7	-2,84*
6	76,3±2,5	5,18*	25,7±2,4	3,92*	26,7±1,5	3,06*	10,5±0,6	-3,25*	73,8±2,4	2,55*	19,4±1,2	2,45*	3,7±0,8	-0,21	1178,1±36,4	3,69*
Вариант опыта	Побеги ветвления															
	число, шт.		длина, см		число листьев, шт.		степень облиственности		длина листа (d), мм		ширина листа (l), мм		индекс листа, d/l		площадь листа, мм ²	
	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t
1	609,3±27,9	-	6,6±1,3	-	9,3±0,7	-	14,6±1,2	-	45,0±4,4	-	11,9±2,1	-	3,9±0,7	-	532,7±27,9	-
2	586,0±11,4	-0,67	7,2±0,5	2,28*	12,0±0,4	2,73*	16,7±0,6	2,23*	52,7±1,9	3,05*	13,8±0,8	2,49*	3,8±1,0	-0,08	744,1±30,4	5,12*
3	490,0±17,6	-3,62*	5,3±0,5	-2,23*	10,7±0,3	2,82*	21,1±1,9	2,89*	42,3±0,8	-2,41*	10,0±0,7	-2,22*	4,0±0,5	0,46	492,6±13,3	-2,22*
4	499,0±19,4	-3,25*	2,9±0,4	-3,72*	7,0±0,3	-2,53*	24,6±1,5	5,21*	32,0±4,0	-2,19*	8,6±0,6	-2,36*	3,8±0,8	-0,09	309,2±15,0	-7,06*
5	702,0±20,8	2,66*	3,4±0,7	-2,35*	4,7±0,7	-4,72*	13,7±1,7	-0,43	35,6±2,8	-2,62*	9,5±0,4	-3,05*	3,8±0,7	-0,10	339,4±20,0	-5,63*
6	821,0±34,6	4,76*	9,1±0,4	3,31*	11,7±0,6	2,79*	13,1±0,7	-2,72*	65,2±6,7	2,52*	18,8±1,5	2,67*	3,6±0,8	-0,28	1144,5±65,9	8,55*

Примечание: * -- статистически значимые по t-критерию Стьюдента различия с контролем при P<0,05

Таблица 7. Биометрические показатели текущего прироста вегетативных органов молодых четырехлетних растений голубики сорта Northblue в опытной культуре в конце вегетационного периода 2017 г.

Вариант опыта	Побеги формирования															
	число, шт.		длина, см		число листьев, шт.		степень облиственности		длина листа (d), мм		ширина листа (l), мм		индекс листа, d/l		площадь листа, мм ²	
	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t
1	105,3±9,6	-	19,4±2,4	-	22,7±2,9	-	10,0±1,1	-	57,7±7,7	-	13,7±0,8	-	4,5±0,4	-	789,5±46,8	-
2	117,3±4,4	2,60*	33,6±2,8	3,85*	23,7±2,9	0,24	7,2±2,0	-2,32*	66,2±3,0	2,60*	19,1±0,5	2,85*	3,6±0,4	-2,51*	1226,0±66,1	5,35*
3	75,7±3,7	-2,74*	28,5±2,1	2,85*	28,3±0,8	2,72*	11,5±2,8	0,50	55,9±6,2	-0,18	16,6±0,4	2,41*	3,6±0,4	-2,55*	927,9±43,9	2,16*
4	80,7±3,6	-2,38*	20,7±2,8	0,35	20,0±1,6	0,82	9,9±1,3	-0,06	58,4±6,4	-0,07	15,0±0,3	2,65*	4,2±0,6	-2,55*	960,1±39,8	6,99*
5	54,7±6,1	-4,02*	16,3±0,5	-2,21*	21,3±1,9	0,40	13,6±1,3	2,11*	48,9±3,3	-2,73*	13,3±1,3	-0,20	3,9±0,3	-2,31*	740,4±17,1	-2,91*
6	77,7±4,2	-2,64*	27,5±1,7	2,75*	24,8±0,8	2,16*	8,7±0,5	-2,21*	66,9±3,9	2,83*	20,9±0,7	3,79*	3,2±0,4	-2,73*	1336,2±41,8	8,71*
Побеги ветвления																
Вариант опыта	число, шт.		длина, см		число листьев, шт.		степень облиственности		длина листа (d), мм		ширина листа (l), мм		индекс листа, d/l		площадь листа, мм ²	
	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t	$\bar{x} \pm s_x$	t
	614,5±57,5	-	3,0±0,9	-	6,7±1,1	-	22,6±2,8	-	55,0±6,2	-	12,3±2,8	-	5,6±0,6	-	538,9±24,4	-
2	768,0±36,4	2,26*	8,0±0,9	3,93*	14,0±2,0	3,20*	17,9±0,6	-3,23*	59,8±1,1	2,16*	14,2±1,0	2,35*	3,7±0,3	-2,92*	758,2±33,9	5,25*
3	377,1±10,3	-4,06*	5,3±0,3	2,45*	6,0±0,8	-0,51	11,8±2,2	-3,03*	36,9±3,3	-2,35*	9,3±0,4	-3,02*	4,0±0,3	-2,47*	349,2±26,3	-5,29*
4	700,8±15,0	2,38*	6,1±0,8	2,86*	7,3±1,5	0,50	13,9±1,3	-2,82*	32,0±5,4	-3,20*	8,3±0,8	-3,20*	3,9±0,4	-2,55*	292,6±11,9	-9,07*
5	469,0±19,3	-2,40*	3,5±0,7	0,44	7,7±0,6	0,80	22,2±2,7	-0,10	43,3±2,2	-2,45*	10,7±0,3	-2,40*	4,1±0,2	-2,92*	430,3±25,1	-3,48*
6	708,3±14,2	2,50*	10,5±1,0	5,57*	13,7±1,1	4,50*	13,0±1,2	-3,15*	65,0±0,8	2,58*	16,5±0,3	3,99*	4,0±0,3	-2,87*	1131,5±37,3	13,3*

Примечание: * – статистически значимые по t-критерию Стьюдента различия с контролем при P>0,05

существенно большим, чем в предыдущем сезоне, и изменялось в диапазоне от 59 до 325 шт., но их средняя длина была меньшей и составляла лишь 3-5 см при меньшем же количестве образованных на них листьев - от 6 до 10 шт., но при более высокой, чем годом ранее, степени их облиственности - от 18,9 до 27,6. Вместе с тем средние размеры листовых пластинок на побегах ветвления, составлявшие 22-26 мм в длину и 8-11 мм в ширину при величине листового индекса от 2,3 до 2,7, были вполне сопоставимы с таковыми у трехлетних растений (см. табл. 1). При этом средняя площадь одного листа на побегах ветвления заметно уступала таковой на побегах формирования и варьировалась в рамках эксперимента от 107 до 191 мм².

Как следует из таблиц 6 и 7, число побегов формирования, образованных за сезон 2017 г. на одном четырехлетнем растении сортов Northcountry и Northblue, варьировало в рамках эксперимента в диапазоне более высоких, чем у трехлеток, значений - соответственно от 37 до 76 и от 55 до 117 шт. при показателях их средней длины в пределах 15-30 и 16-34 см, среднем числе листьев 19-27 и 20-28 шт. и степени облиственности 9-13 и 7-14 шт./10 см длины побега. Листовые пластинки вегетативных побегов данных сортов голубики характеризовались большими, чем в предыдущем сезоне, размерами, достигавшими в длину 51-75 и 49-67 мм и в ширину 14-21 и 13-21 мм при более высоких, чем у растений *V. angustifolium*, значениях листового индекса в пределах 3,4-3,9 и 3,2-4,5 соответственно. При этом средняя площадь одного листа на побегах формирования у сортов Northcountry и Northblue в несколько раз превышала таковую у *V. angustifolium* и изменялась по вариантам опыта в соответствующих диапазонах - от 799 до 1688 и от 790 до 1336 мм².

В течение сезона 2017 г. у четырехлетних растений сортов Northcountry и Northblue сформировалось существенно большее, чем у трехлетних, число побегов ветвления (от 490 до 821 в зависимости от варианта опыта) и от 377 до 708 шт. при более высоких показателях их средней длины, изменявшейся в диапазонах 2,9-9,1 и 3,0-10,5 см и при большем числе листьев - от 5 до 12 и от 6 до 14 шт. соответственно. Более высокие, по сравнению с предыдущим сезоном, темпы вытягивания побегов ветвления, нежели образования на них листьев, обусловили заметное снижение, особенно у сорта Northblue, степени их облиственности до 13-25 и 12-23 шт./10 см длины. При этом, как и на побегах формирования, их листовые пластинки в данном сезоне оказались существенно длиннее, чем годом ранее (32-65 мм), что при сходстве с предыдущим сезоном их ширины (9-19 мм) обусловило увеличение значений листового индекса до 3,6-4,0 и 3,7-5,6. Средняя площадь одного листа на генеративных побегах сортов

Northcountry и Northblue, как и на вегетативных, заметно уступала таковой у *V. angustifolium* и варьировала в рамках эксперимента в сходных между собой интервалах значений - от 309 до 1145 и от 293 до 1132 мм² соответственно.

Вместе с тем, как и годом ранее, в вариантах опыта с внесением удобрений у всех модельных таксонов голубики обозначились существенные различия с контролем биометрических характеристик текущего прироста вегетативных и генеративных побегов, в значительной степени определявшиеся генотипом растений (табл. 8). Как было показано выше, в предыдущем сезоне внесение микробных удобрений в большинстве случаев оказало более сильное позитивное влияние на параметры текущего прироста, особенно генеративных побегов у *V. angustifolium* и сорта Northblue и вегетативных побегов у сорта Northcountry, нежели внесение полного минерального удобрения (см. табл. 4). В условиях же сезона 2017 г., при сохранении генотипических различий в характере ответной реакции опытных растений на применяемые агроприемы, наблюдалась уже противоположная картина. Как и в первый год внесения удобрений, у *V. angustifolium* усиление минерального питания оказало наибольшее позитивное влияние на новообразование и вегетативных, и генеративных побегов, что привело к увеличению их количества, по сравнению с контролем, соответственно на 37-715 и 89-451%. Однако, в отличие от предыдущего сезона, наиболее результативным в обоих случаях оказался вариант опыта с внесением полного минерального удобрения. Оказалось, что в ряду вариантов опыта с использованием микробных удобрений по стимулированию новообразования побегов формирования лидирующие позиции 5-го варианта опыта перешли ко 2-му варианту при сохранении высокой эффективности 4-го варианта в плане новообразования генеративных побегов. Заметим, что новообразование и вегетативных, и генеративных побегов у *V. angustifolium* при использовании микробных удобрений во втором сезоне протекало соответственно в 3,6-19,3 и 1,8-5,0 раз менее активно, нежели при внесении N₁₆P₁₆K₁₆ (см. табл. 8). В последнем случае новообразованные побеги отличались наибольшим в эксперименте увеличением, по сравнению с контролем, средней длины и числа сформированных на них листьев. Внесение микробных удобрений также способствовало увеличению данных характеристик (преимущественно у вегетативных побегов), но выраженному значительно слабее, чем на фоне N₁₆P₁₆K₁₆. При этом в большинстве случаев различия темпов вытягивания побегов и формирования на них листьев обуславливали снижение степени их облиственности на 16-31%. Как и в предыдущем сезоне, усиление минерального питания *V. angustifolium*

Таблица 8. Относительные различия биометрических показателей текущего прироста вегетативных органов молодых генеративных (четырёхлетних) растений голубики в опытной культуре в конце вегетационного периода 2017 г., %.

<i>V. angustifolium</i>									
Вариант опыта	Побеги формирования								
	число поб.	длина поб.	число листьев	степ. облиств.	длина листа	шир. листа	инд. листа	площ. листа	совок. эффект
2	+197,3	+11,3	-	-16,1	-	-	-	+72,4	+264,9
3	+109,6	+24,7	+57,8	+16,1	+14,5	-	+28,6	+9,2	+231,9
4	+105,5	+17,3	+16,4	-10,3	-	-26,1	+23,8	-10,5	+92,3
5	+37,0	+51,3	-25,0	-31,0	-	-40,9	+47,6	-21,9	-30,5
6	+715,1	+94,7	+105,2	-	+41,7	-	+33,3	+132,6	+1089,3
Побеги ветвления									
2	+134,4	+13,9	-	-6,9	-	-	-	-	+141,4
3	+89,3	-	+26,2	+22,2	-	-14,2	+12,5	-31,5	+92,0
4	+248,0	-	+36,9	+36,0	-11,6	-21,7	+12,5	-41,5	+246,1
5	+120,8	-	-	-	-6,0	-13,2	+8,3	-20,3	+81,3
6	+450,8	+36,1	+53,8	-	-	-	-	-	+540,7
Сорт Northcountry									
Побеги формирования									
2	+38,2	+96,7	+31,1	-32,8	+15,1	+26,1	-12,8	+74,6	+249,0
3	-25,1	+22,7	-	-11,7	-15,8	-16,4	-	-15,3	-61,6
4	-	-	-	-10,2	-9,5	-6,1	-	-	-25,8
5	+18,5	+38,7	+36,3	-	-22,1	-14,5	-	-17,4	+39,5
6	+56,7	+71,3	+38,3	-18,0	+13,4	+17,6	-	+21,8	+201,1
Побеги ветвления									
2	-	+9,1	+29,0	+14,4	+17,1	+16,0	-	+39,7	+125,3
3	-19,6	-19,7	+15,1	+44,5	-6,0	-16,0	-	-7,5	-9,2
4	-18,1	-56,1	-24,7	+68,5	-28,9	-27,7	-	-42,0	-129,0
5	+15,2	-48,5	-49,5	-	-20,9	-20,2	-	-36,3	-160,2
6	+34,7	+37,9	+25,8	-10,3	+44,9	+58,0	-	+114,8	+305,8
Сорт Northblue									
Побеги формирования									
2	+11,4	+73,2	-	-28,0	+14,7	+39,4	-20,0	+55,3	+166,0
3	-28,1	+46,9	+24,7	-	-	+21,2	-20,0	+17,5	+82,2
4	-23,4	-	-	-	-	+9,5	-6,7	+21,6	+7,7
5	-48,1	-16,0	-	+36,0	-15,3	-	-13,3	-6,2	-49,6
6	-26,2	+41,8	+9,3	-13,0	+15,9	+52,6	-28,9	+69,2	+149,6
Побеги ветвления									
2	+25,0	+166,7	+109,0	-20,8	+8,7	+15,4	-33,9	+40,7	+344,7
3	-38,6	+76,7	-	-47,8	-32,9	-24,4	-28,6	-35,2	-102,2
4	+14,0	+103,3	-	-38,5	-41,8	-32,5	-30,4	-45,7	-41,2
5	-23,7	-	-	-	-21,3	-13,0	-26,8	-20,2	-78,2
6	+15,3	+250,0	+104,5	-42,5	+18,2	+34,1	-28,6	+110,0	+489,6

Примечание: прочерк означает отсутствие статистически значимых по *t*-критерию Стьюдента различий с контролем при $P > 0,05$

оказывало заметное влияние на размерные параметры листьев, что приводило к изменению их формы в сторону удлинения, по сравнению с контролем, на 24-48% на вегетативных побегах и на 8-13% на генеративных. Изменение размеров листовых пластинок на улучшенном агрофоне нашло свое отражение и в соответствующем изменении их средней площади, а следовательно, и фотосинтезирующей поверхности растений в целом. Как следует из табл. 8, наиболее существенное позитивное влияние на данный показатель у листьев вегетативных побегов оказало совместное внесение удобрений АгроМик и МаКлоР в 10%-ной концентрации, но наибольший эффект был получен на фоне внесения $N_{16}P_{16}K_{16}$. Использование же микробных удобрений в 4-м и 5-м вариантах опыта способствовало уменьшению средней площади листа на 11-22% относительно контроля. Что касается генеративных побегов, то внесение микробных удобрений в большинстве случаев также приводило к снижению данного показателя на 20-42%.

Как и в первый год влияние применяемых агроприемов на основные характеристики текущего прироста вегетативных органов межвидовых гибридов голубики оказалось значительно слабее, чем у *V. angustifolium*, и в большинстве вариантов опыта с внесением микробных удобрений носило негативный характер, на фоне выраженных генотипических различий ответной реакции растений на их применение. В отличие от узколистного вида, у обоих гибридов голубики усиление минерального питания лишь в отдельных вариантах опыта приводило к увеличению количества новообразованных побегов формирования и ветвления. При этом у сорта Northcountry данный эффект наиболее ярко проявился на вегетативных побегах, тогда как у сорта Northblue – на генеративных (см. табл. 8). Следует заметить, что у первого таксона голубики наибольшее число обоих типов побегов, сформировавшихся в течение сезона и превышавшее контрольные показатели на 35-57%, выявлено в 6-м варианте опыта на фоне внесения $N_{16}P_{16}K_{16}$, тогда как у второго таксона при превышении контрольных значений на 11-25% – во 2-м варианте с совместным внесением микробных удобрений АгроМик и МаКлоР в 10%-ной концентрации. В этих же вариантах опыта установлено также наибольшее в эксперименте увеличение средней длины побегов, по сравнению с контролем, на 9-97% у сорта Northcountry и на 42-250% у сорта Northblue, а также увеличение числа сформированных на них листьев на 26-109%. Подобные эффекты были отмечены для некоторых показателей и в других вариантах опыта с внесением микробных удобрений, но они имели менее выразительный характер. В большинстве случаев на агрофоне с применением удобрений темпы

роста побегов, за исключением генеративных у сорта Northcountry, значительно опережали темпы образования на них листьев, на что указывало снижение степени их облиственности на 10-48% по сравнению с контролем (см. табл. 8).

В отличие от предыдущего сезона, для которого было показано доминирование положительного влияния удобрений на размерные параметры листьев сортовой голубики без изменения их формы, во второй год их применения позитивный характер данного влияния сохранился лишь в обозначенных выше наиболее успешных 2-м и 6-м вариантах опыта. При этом для листовых пластинок сорта Northcountry установлено достаточно пропорциональное увеличение, относительно контроля, их средних размеров в длину и в ширину соответственно на 13-45 и 16-58%, тогда как во всех остальных вариантах опыта с внесением микробных удобрений, напротив, было показано столь же пропорциональное снижение данных показателей, относительно контроля, соответственно на 6-29 и 6-28%. Несмотря на разнонаправленный характер влияния испытывавшихся агроприемов на размерные параметры листьев сорта Northcountry, выявленные эффекты не сопровождались достоверным изменением их формы, но нашли соответствующее отражение в изменении средней площади листовых пластинок. Так, в наиболее результативных 2-м и 6-м вариантах опыта у листьев вегетативных побегов отмечено ее увеличение, по сравнению с контролем, соответственно на 75 и 22%, тогда как у листьев генеративных побегов – на 40 и 115%. При этом в остальных вариантах опыта с внесением микробных удобрений, напротив, наблюдалось уменьшение средней площади листовых пластинок на 8-42% относительно контроля, наиболее выраженное на побегах ветвления.

При сходном с сортом Northcountry характере влияния испытывавшихся агроприемов на размерные параметры листьев сорта Northblue, в отличие от предыдущего сезона, их негативное воздействие на показатель средней длины у данного таксона оказалось более значительным, по сравнению с таковым для показателя ширины, что привело на обоих типах побегов к выраженному изменению формы листовых пластинок в сторону укорочения при их расширении во всех без исключения удобрявшихся вариантах опыта, что подтверждалось достоверным уменьшением листового индекса на 7-34% по сравнению с контролем (см. табл. 8). При этом у сорта Northblue, как и у сорта Northcountry, только во 2-м и 6-м вариантах опыта было показано близкое по размерам увеличение средней площади листовых пластинок на генеративных побегах соответственно на 41 и 110% при ее уменьшении на 20-46% в остальных вариантах с внесением микробных удобрений. Что касается вегетативных побегов, то при наиболее выразительном в рамках эксперимента

положительном влиянии совместного внесения удобрений АгроМик и МаКлоР (в 10%-ной концентрации) во 2-м варианте, а также $N_{16}P_{16}K_{16}$ в 6-м варианте на среднюю площадь листовых пластинок, было показано достоверное увеличение данного показателя, по сравнению с контролем, также в других вариантах с использованием микробных удобрений, за исключением 5-го, на 18-22%.

Результаты повариантного суммирования всех выявленных эффектов от действия испытывавшихся агроприемов на параметры развития надземной сферы четырехлетних растений голубики, приведенные в табл. 8, показали, что, как и годом ранее, наиболее выраженной ответной реакцией на внесение и микробных, и минеральных удобрений характеризовалась надземная сфера *V. angustifolium*, что, очевидно, связано с физиологической особенностью данного вида рода *Vaccinium*. Напомним, что в первый год внесения микробных удобрений их эффективность в плане активизации формирования текущего прироста вегетативных органов трехлетних растений голубики была выше, чем на фоне $N_{16}P_{16}K_{16}$, в 1,5-3,1 раза у *V. angustifolium*, в 1,6-2,9 раза у сорта Northblue и в 1,1 и 1,8 раза у сорта Northcountry в 3-м и 5-м вариантах опыта. Однако на втором году внесения удобрений у четырехлетних растений *V. angustifolium* наблюдалась уже противоположная картина, свидетельствующая не только о заметном ослаблении положительного влияния микробных удобрений, за исключением совместного внесения препаратов АгроМик и МаКлоР в 10%-ной концентрации, на годичный прирост вегетативных органов, но и о весьма существенном усилении эффективности полного минерального удобрения. При этом кратный размер превышения его стимулирующего воздействия на развитие надземной сферы растений над таковым микробных удобрений в рамках полевого эксперимента варьировался от 4 до 32 раз (см. табл. 8).

В отличие от узколистного вида голубики, у обоих межвидовых гибридов в большинстве случаев было установлено выраженное ингибирующее влияние микробных удобрений на основные параметры текущего прироста вегетативных органов, на что указывало их отставание от контроля в 3-м, 4-м и 5-м вариантах опыта на 71-155% у сорта Northcountry и на 20-128% у сорта Northblue. Вместе с тем, как и *V. angustifolium*, весьма заметным стимулирующим эффектом в этом плане были отмечены 2-й и особенно 6-й варианты опыта при расхождении эффективности испытывавшихся в них агроприемов в 1,3-1,4 раза.

Заключение. В результате сравнительного исследования в 2016 и 2017 гг. биометрических характеристик текущего прироста вегетативных органов 3-х и 4-х-летних растений *V. angustifolium* и сортов *V.*

corymbosum L. - Northcountry и Northblue при внесении полного минерального ($N_{16}P_{16}K_{16}$) и микробных удобрений – жидкого препарата МаКлоР в концентрациях 10 и 50%, жидкого и сухого препарата АгроМик, а также жидкого препарата Бактопин при дифференцированном и совместном применении установлено, что в первый год испытания агроприемов микробные удобрения обеспечили в 1,1-2,9 раза более высокие, чем $N_{16}P_{16}K_{16}$, показатели текущего прироста вегетативных органов при наиболее выраженной активизации побегообразования у *V. angustifolium* и сорта Northcountry, а также обусловили увеличение количества листьев и их размерных характеристик у обоих сортов *V. corymbosum*. Во второй год внесения удобрений, на фоне интенсификации развития вегетативной сферы четырехлетних растений, как и у трехлетних, усиление минерального питания в наибольшей степени способствовало активизации образования и вегетативных, и генеративных побегов на 37-715 и 89-451% у *V. angustifolium*, однако результативность $N_{16}P_{16}K_{16}$ в этом плане превосходила таковую микробных удобрений соответственно в 3,6-19,3 и 1,8-5,0 раз, при наиболее выраженном увеличении по сравнению с контролем средней длины побегов, а также числа и площади сформированных на них листьев.

Как и у трехлетних растений голубики, влияние испытываемых агроприемов на основные характеристики текущего прироста вегетативных органов сортов Northcountry и Northblue проявилось значительно слабее, чем у *V. angustifolium*, и в большинстве вариантов опыта с внесением микробных удобрений носило негативный характер, на фоне выраженных генотипических различий ответной реакции на их применение. У сорта Northcountry наибольшее число образованных побегов при максимальном увеличении их средней длины, числа и площади сформированных на них листьев выявлено на фоне внесения $N_{16}P_{16}K_{16}$, тогда как у сорта Northblue – при совместном внесении микробных удобрений АгроМик и МаКлоР в 10%-ной концентрации. В отличие от узколистного вида, у обоих сортов *V. corymbosum* установлено выраженное ингибирующее влияние всех агроприемов с использованием микробных удобрений, за исключением последнего, на формирование текущего прироста надземной сферы, обусловившее отставание от контроля совокупности его характеристик на 71-155% у сорта Northcountry и на 20-128% у сорта Northblue. Вместе с тем, как и *V. angustifolium*, значительным стимулирующим действием в этом плане отмечено совместное использование микробных удобрений АгроМик и МаКлоР в 10%-ной концентрации, но наиболее результативным было внесение $N_{16}P_{16}K_{16}$, при расхождении их эффективности в 1,3-1,4 раза.

Список литературы

1. Рупасова, Ж.А., Яковлев А.П. Фиторекультивация выбывших из промышленной эксплуатации торфяных месторождений севера Беларуси на основе культивирования ягодных растений сем. Ericaceae. Минск: Беларус. навука, 2011. 287 с.
2. Алещенкова, З.М. Микробные удобрения для стимуляции роста и развития растений / З.М. Алещенкова // Наука и инновации. 2015. № 8 (150). С. 66–67.
3. Соловьева, Е.А. Микробный препарат АгроМик для стимуляции роста и развития тритикале // Микробные биотехнологии: фундаментальные и прикладные аспекты: сб. науч. тр. Минск: Беларуская навука, 2013. –С. 331– 342.
4. Рупасова, Ж.А. Возделывание голубики на торфяных выработках Припятского Полесья: (физиолого-биохимические аспекты развития). Минск: Беларуская навука, 2016. 242 с.
5. Рупасова, Ж.А. Влияние удобрений на формирование текущего прироста вегетативных органов голубики на выработанном участке торфяного месторождения на севере Беларуси // Экологический вестник. 2017. № 40. С.116-122.

References

1. Rupasova, Zh.A., Yakovlev A.P. Fitorekul'tivaciya vybyvshih iz promyshlennoj ehkspluatacii torfyanyh mestorozhdenij severa Belarusi na osnove kul'tivirovaniya yagodnyh rastenij sem. Ericaceae [Phytorecultivation of the peat deposits of the north of Belarus that left the industrial

exploitation on the basis of cultivation of berry plants of the family Ericaceae]; pod red. akad. V.N.Reshetnikova. Minsk: Belarus. Navuka [Minsk: Belarus Science]. 2011. – 287 p.

2. Aleshchenkova, Z.M. Mikrobynye udobreniya dlya stimulyacii rosta i razvitiya rastenij [Microbial fertilizers for stimulation of plant growth and development] Nauka i innovacii [Science and Innovation]. 2015. № 8 (150). Pp. 66–67.

3. Solov'eva, E.A. Mikrobynyj preparat AgroMik dlya stimulyacii rosta i razvitiya tritikal'e [Microbial fertilizers for stimulation of growth and development of plants] Mikrobynye biotekhnologii: fundamental'nye i prikladnye aspekty: sb. nauch. tr. Minsk: Belaruskaya Navuka. [Belarusian science], 2013. Pp. 331– 342.

4. Rupasova, Zh.A. Vozdelyvanie golubiki na torfyanykh vyrabotkakh Pripyatskogo Polesya: (fiziologo-biokhimicheskie aspekty razvitiya)[Cultivation of blueberries on peat excavations of Pripyat' Polesye: (physiological and biochemical aspects of development)]. Minsk: Belaruskaya navuka [Belarusian Science], 2016. 242 p.

5. Rupasov, Zh.A. Vliyanie udobrenij na formirovanie tekushchego prirosta vegetativnyh organov golubiki na vyrabotannom uchastke torfyanygo mestorozhdeniya na severe Belarusi [The influence of fertilizers on the formation of the current growth of vegetative organs of blueberry on the developed section of the peat deposit in the north of Belarus].// Ehkologicheskij vestnik [Ecological Herald]. 2017. № 40. Pp.116-122.

Информация об авторах

- Рупасова Жанна Александровна**, член-корр. НАН Беларуси, д-р биол. наук, проф., зав. лаб.
E-mail: J.Rupasova@cbg.org.by
- Яковлев Александр Павлович**, канд. биол. наук, зав. лаб.
E-mail: A.Yakovlev@cbg.org.by
- Антохина Светлана Павловна**, вед. инженер
E-mail: antohina_lana@mail.ru
- Белый Павел Николаевич**, канд. биол. наук, ст. н. с.
E-mail: pavel.bely@tut.by
- Николайчук Алла Михайловна**, канд. биол. наук, ст. н. с.
E-mail: alla_nik77@mail.ru
- Савосько Ирина Валерьевна**, м. н. с.
E-mail: irinay@tut.by
- Ярошук Андрей Андреевич**, аспирант, м.н.с.
E-mail: alrikdorey@mail.ru
- Гончарова Людмила Владимировна**, канд. биол. наук, учёный секретарь
E-mail: l.goncharova@cbg.org.by
- Государственное научное учреждение «Центральный ботанический сад НАН Беларуси», 220012, Республика Беларусь, Минск, ул. Сурганова, 2в.
- Алещенкова Зинаида Михайловна**, д-р биол. наук
E-mail: : aleschenkova@mbio.bas-net.by
- Коломиец Эмилия Ивановна**, член-корр. НАН Беларуси, д-р биол. наук, директор
E-mail: kolomiets@mbio.bas-net.by
- Государственное научное учреждение «Институт Микробиологии НАН Беларуси», 220141, Республика Беларусь, Минск, ул. Акад. Купревича, 2

Information about the authors

- Rupasova Zhanna Aleksandrovna**, Dr. Sci. Biol., Prof., Head of Department
E-mail: J.Rupasova@cbg.org.by
- YakovlevAleksandr Pavlovich**, Cand. Sci. Biol., Head of Department
E-mail: A.Yakovlev@cbg.org.by
- Antokhina Svetlana Pavlovna**, Lead Engineer
E-mail: antohina_lana@mail.ru
- Bely Pavel Nikolaeovich**, Cand. Sci. Biol., Senior Researcher
E-mail: pavel.bely@tut.by
- NikolaichukAlla Mikhailovna**, Cand. Sci. Biol., Senior Researcher
E-mail: alla_nik77@mail.ru
- Savosko Irina Valeryevna**, Junior Researcher
E-mail: irinay@tut.by
- Yaroshuk Andrey Andreevich**, PhD student, junior scientist
E-mail: alrikdorey@mail.ru
- Goncharova Lydmila Vladimirovna**, Cand. Sci. Biol., Scientific Secretary
E-mail: l.goncharova@cbg.org.by
- State Institution for Science Central Botanical Garden NAS of Belarus Republic
220012, Belarus Republic, Minsk, Surganova street, 2v.,
- Aleshchenkova Zinaida Mikhailovna**, Doctor of Biological Sciences
E-mail: aleschenkova@mbio.bas-net.by
- Kolomiets Emiliya Ivanovna**, Corresponding Member, Doctor of Biological Sciences, Director of the Institute of Microbiology
E-mail: kolomiets@mbio.bas-net.by
- State Institution for Science Institute of Microbiology of the National Academy of Sciences of Belarus,
220141, Kuprevich street, 2, Minsk, Republic of Belarus

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЕЙ

1. При направлении материалов для публикации в журнале необходимо заполнить карточку «Сведения об авторе» (на русском и английском языках). Пример. Адрес регистрации: 111222, Москва, ул. генерала Авдеева, дом 2, корпус 4, квартира 444. 111222, Moscow, street of General Avdeeva, the house 2, building 4, apartment 444.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Фамилия _____

Имя _____

Отчество _____

Дата и место рождения _____

Адрес регистрации (прописки) по паспорту с указанием почтового индекса _____

Адрес фактического проживания с указанием почтового индекса _____

Контактная информация (домашний, служебный и мобильный телефоны, электронный адрес) _____

Название организации (место работы (учебы)) вместе с ведомством, к которому она принадлежит, занимаемая должность, адрес организации с указанием почтового индекса _____

Ученая степень и звание (№ диплома, аттестата, кем и когда выдан) _____

2. Объем статьи не должен превышать 20 страниц машинописного текста. Текст необходимо набирать в редакторе Word шрифтом № 12, Times New Roman; текст не форматруется, т.е. не имеет табуляций, колонок и т.д. Статьи должны быть свободны от сложных и громоздких предложений, математических формул и особенно формульных таблиц, а также промежуточных математических выкладок. Нумеровать следует только те схемы и формулы, на которые есть ссылка в последующем изложении. Все сокращения и условные обозначения в схемах и формулах следует расшифровать, размерности физических величин давать в СИ, названия иностранных фирм и приборов – в транскрипции первоисточника с указанием страны.

3. Отдельным файлом должны быть присланы рисунки (формат *.tif с разрешением не менее 300 dpi, *.pdf, *.ai или *.cdr) и подписи к ним. Аннотация и ключевые слова на русском и английском языках – также отдельными файлами. В аннотации полностью должна быть раскрыта содержательная сторона публикации и полученные результаты (выводы). Аннотация должна иметь объем от 100 до 250 слов. После аннотации дается перечень ключевых слов – от 5 до 10.

4. Список использованной литературы (лишь необходимой и органически связанной со статьей) составляется в порядке упоминания и дается в конце статьи. Ссылки на литературу в тексте отмечаются порядковыми цифрами в квадратных скобках, а именно: [1, 2]. Желательно, чтобы список литературы содержал не менее 10–12 источников, в том числе как минимум – 3 зарубежные публикации (желательно из трех стран) в данной области за последние 5–10 лет. Список литературы представляется на русском, английском языках и латинице (романским алфавитом). Вначале дается список литературы на русском языке, имеющиеся в нем зарубежные публикации – на языке оригинала. Затем приводится список литературы в романском алфавите, который озаглавляется References и является комбинацией англоязычной [перевод источника информации на английский язык дается в квадратных скобках (<https://translate.google.ru/?hl=ru&tab=wT>)] и транслитерированной частей русскоязычных ссылок (http://shub123.ucoz.ru/Sistema_transliterazii.html). В конце статьи приводится название статьи, фамилии, имя, отчество автора (ов), ученая степень, ученое звание, должность и место работы, электронный адрес хотя бы одного из авторов для связи и точный почтовый адрес организации (место работы автора) на русском и английском языках, при этом название улицы дается транслитерацией. Список литературы следует оформлять в соответствии с Международными стандартами:

ПРАВИЛА РЕЦЕНЗИРОВАНИЯ СТАТЕЙ

1. Любая статья, поступающая в редакцию журнала, независимо от личности автора (ов) направляется рецензенту, крупному специалисту в данной области.

Редакция журнала осуществляет рецензирование всех поступающих в редакцию материалов, соответствующих ее тематике, с целью их экспертной оценки.

Все рецензенты являются признанными специалистами по тематике рецензируемых материалов и имеют в течение последних 3 лет публикации по тематике рецензируемой статьи.

2. Рецензии хранятся в издательстве и в редакции издания не менее 5-ти лет.

3. Копии рецензий, при поступлении в редакцию журнала соответствующего запроса направляются в Министерство образования и науки Российской Федерации.

4. Статья рецензенту передается безличностно, т.е. без указания фамилии автора(ов), места работы, занимаемой должности и контактной информации (адреса, телефона и E-mail адреса).

5. Рецензент на основе ознакомления с текстом статьи обязан в разумный срок подготовить и в письменной форме вернуть в редакцию рецензию, в обязательном порядке содержащую оценку актуальности рассмотренной темы, указать на степень обоснованности положений, выводов и заключения, изложенных в статье; их достоверность и новизну. В конце рецензии рецензент должен дать заключение о целесообразности или нецелесообразности публикации статьи.

6. При получении от рецензента отрицательной рецензии статья передается другому рецензенту. Второму рецензенту не сообщается о том, что статья была направлена рецензенту, и что от него поступил отрицательный отзыв. При отрицательном результате повторного рецензирования статья снимается с рассмотрения и об этом сообщается автору(ам).

7. Автору (ам) редакция направляет копии рецензии заказным письмом с уведомлением о вручении и по электронной почте.

8. В исключительных случаях, по решению редакционной коллегии, при получении от двух рецензентов отрицательного отзыва, статья может быть опубликована. Такими исключительными случаями являются: предвзятое отношение рецензентов к рассмотренному в статье новому направлению научного нововведения; несогласие и непризнание рецензентами установленных автором фактов на основе изучения и анализа экспериментальных данных, результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и других работ, выполненных на основании и в рамках Национальных и государственных программ и принятых заказчиком; архивных и археологических изысканий, при условии предоставления автором документальных доказательств и т.д.



А



В

Рис. 1. *Lonicera tolmatchevii*. А – цветение, В – плодоношение

Иллюстративный материал к статье В.В. Шейко
«Результаты интродукции сахалинского эндемика *Lonicera tolmatchevii* Pojark. (Caprifoliaceae)»