



ISSN: 0366-502X

БЮЛЛЕТЕНЬ **ГЛАВНОГО** **БОТАНИЧЕСКОГО** **САДА**

3/2018

(Выпуск 204)



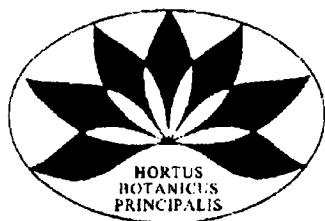


Цветение *Lonicera chamissoi*



Соплодие *Lonicera chamissoi*

Иллюстративный материал к статье В.В. Шейко
«*Lonicera chamissoi* Bunge ex P.Kir. в природе и культуре»



БЮЛЛЕТЕНЬ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

3/2018 (Выпуск 204)

ISSN: 0366-502X

СОДЕРЖАНИЕ

ИНТРОДУКЦИЯ И АКЛИМАТИЗАЦИЯ

Фирсов Г.А.

Представители рода тисс (*Taxus* L.) в Ботаническом саду Петра Великого3

Шейко В.В.

Lonicera chamissoi Bunge ex P.Kir. в природе и культуре12

Волчанская А.В., Фирсов Г.А.

Долговечность и устойчивость редких древесных растений флоры

России в Ботаническом саду Петра Великого19

Сахарова С.Г., Орлова Л.В., Тарасевич В.Ф.

К уточнению таксономии видов коллекции ботанического сада

СПБГЛТУ (на примере *Pseudolarix amabilis* (J. Nelson) Rehder)27

Кабанов А.В.

Особенности формирования коллекции астильбы в ГБС РАН40

Бугаев В.В.

Опыт создания школьного дендрария в Москве45

ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ

Рупасова Ж.А., Решетников В.Н., Павловский Н.Б., Василевская Т.И.,

Криницкая Н.Б., Дрозд О.В., Ленковец Т.И., Гончарова Л.В.

Особенности биохимического состава плодов новых интродуцированных сортов

клюквы крупноплодной и голубики высокорослой в Беларуси58

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
Молчанова 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,
Алымов 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 30.08.2018 г.
Формат 60х88 1/8. Бумага офсетная
Печать офсетная. Усл.-печ. л. 12,4.
Уч.-изд. л. 14,5. Заказ № 878
Тираж 300 экз.

Оригинал-макет и электронная

версия подготовлены
ООО «Научтехлитиздат»

Отпечатано в типографии

ООО «Научтехлитиздат»,

107258, Москва, Алымов пер., д. 17, стр. 2
www.tgzd.ru



BULLETIN MAIN BOTANICAL GARDEN

3/2018 (Выпуск 204)

ISSN: 0366-502X

CONTENTS

INTRODUCTION AND ACCLIMATIZATION

Firsov G.A.

The genus *Taxus* L. at Peter the Great Botanic Garden3

Sheiko V.V.

Lonicera charrissoi Bunge ex P. Kir. in nature and under cultivation12

Volchanskaya A.V., Firsov G.A.

Durability and stability of rare wood plants of Russian flora
in the botanical garden of Peter the Great19

Sakharova S.G., Orlova L.V., Tatasevich V.F.

To clarify the types of collections of botanical garden
of Saint-Petersburg Forest University
(by the example of *Pseudolarix amabilis* (J. Nelson) Rehder in St. Petersburg).....27

Kabanov A.V.

Eculiarities of the formation of the collection fund of Astilbe
in the Main Botanical Garden named after N.V. Tsitsin of RAS40

Bugaev V.V.

The experience of establishing a school arboretum in Moscow45

PHYSIOLOGY AND BIOCHEMISTRY

Rupasova Z.A., Reshetnikov V.N., Pavlovski N.B., Vasilevskay T.I.,

Krnlckay N.B., Drozd O.V., Lenkovets T.I., Goncharova L.V.

Features of the biochemical composition of fruits of new introduced
varieties cranberry and large blueberry in Belarus58

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).
Certifi Cate 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., Dr. 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_mbe@mail.ru
bulletinbotanicalgarden@mail.ru

Sent to the Pres 30.08.2018

Format: 60×68

Text Magez: 100% Offset Printing

10.4 Conventional Printer's Sheets

10.5 Conventional Publisher's Signatures

The Or: 178

Information: 0 Col. a.

Electronic Version
Made by Ltd.
«Nauchtehlitizdat»
Registered in Ltd.
«Nauchtehlitizdat»
107258, Moscow, Alymov pereulok, 17, bldg. 2
w: bulletinbotanicalgarden@mail.ru

Г.А. Фирсов

канд. биол. наук, ст. н. с

E-mail: gennady_firsov@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки Ботанический институт им.
В.Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург

Представители рода тисс (*Taxus* L.) в Ботаническом саду Петра Великого

В коллекции Ботанического сада Петра Великого Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН в Санкт-Петербурге выращивается 14 таксонов тисса (*Taxus* L.), относящихся к 4 видам, представленных 48 экземплярами. Наиболее старые из них достигли возраста 90 лет (*T. baccata* L.) – 77 лет (*T. cuspidata* Siebold et Zucc.). Самые крупные деревья – *T. cuspidata* Siebold et Zucc., как по высоте – 8,0 м, так и по диаметру ствола – 25 см. *Taxus brevifolia*, *T. x media* и *T. cuspidata* превазошли размеры, которые отмечались для этих видов ранее в Санкт-Петербурге. Имеются резервы как для повторной, так и для первичной интродукции. Для первичных интродукционных испытаний рекомендуются 4 вида из Восточной Азии: *T. chinensis* (Pilg.) Rehder, *T. contorta* Griff., *T. mairei* (Lemee et Lev. S.Y. Hu et T.S. Lui, *T. wallichiana* Zucc. Необходимо постоянный мониторинг и уточнение устойчивости растений в культуре в условиях изменений климата. Необходимо изучение особенностей семеношения, качества семян и семенного потомства. Актуально более широкое внедрение испытанных видов и форм тиса в озеленение и лесопарковое хозяйство.

Ключевые слова: *Taxus*, тисс, интродукция растений, биологические особенности, Ботанический сад Петра Великого, Санкт-Петербург.

G.A. Firsov

Cand. Sci. Biol., Senior Researcher

E-mail: gennady_firsov@mail.ru

Federal State Budgetary Institution for Science
Botanical Institute named after V.L. Komarov RAS

The genus *Taxus* L. at Peter the Great Botanic Garden

There are 14 taxa of genus *Taxus* L. cultivating at Peter the Great Botanic Garden of the Komarov Botanical Institute RAS (Saint-Petersburg, Russia) which belong to 4 species and 48 specimens. The oldest ones of them are trees of 90 years old (*T. baccata* L.) – 77 year old (*T. cuspidata* Siebold et Zucc.). The largest trees have reached 8,0 m high and 25 cm in trunk diameter (*T. cuspidata*). *Taxus brevifolia*, *T. x media* and *T. cuspidata* have exceeded the sizes which had pointed in literature for these species in Saint-Petersburg. There are prospects both for repeated and primary introduction. There are 4 species from Eastern Asia which are recommended for primary introduction: *T. chinensis* (Pilg.) Rehder, *T. contorta* Griff., *T. mairei* (Lemee et Lev. S.Y. Hu et T.S. Lui, *T. wallichiana* Zucc. The uninterrupted and constant monitoring for cultivated yews is required. This is urgent to study the hardiness in conditions of the changes of the climate. It is important to investigate the peculiarities of quality of seeds and of seed generations, and to introduce the best tested taxa into the city planting and forest-park economy.

Keywords: *Taxus*, yew, arboriculture, biological peculiarities, Peter the Great Botanic Garden, Saint-Petersburg.

DOI: 10.25791/BBGRAN.03.2018.146

Тисс (*Taxus* L.) – очень ценная в декоративном садоводстве группа хвойных растений, самый известный род семейства Тахасеае Gray. Ценность как видов, так и многочисленных форм тисса для озеленения и декоративной дендрологии не подвергается сомнению. Это очень важные растения для ландшафтного дизайна и в топиарного искусства. В последние годы к ним проявляется большой медицинский интерес как к источнику создания эффективных противоопухолевых препаратов [1]. Тисс ягодный и остроколючный – представители российской флоры, занесены в Красную книгу Российской Федерации [2]. Тисс относится к наиболее долгоживущим древесным растениям (до 1000–4000 лет) [3]. Растения декоративны в течение всего года благодаря тёмно-зелёной хвое, и особенно

в период созревания семян. Все виды устойчивы к болезням и вредителям, хорошо переносят стрижку даже в зрелом возрасте и очень теневыносливы. В Ботаническом саду Петра Великого БИН им. В.Л. Комарова РАН в Санкт-Петербурге тисс впервые упоминается в каталоге И. Сигезбека [4]. Это был единственный известный тогда вид рода – *Taxus baccata* (приводится как *Taxus*. С.В.р.). Таким образом, тисс – один из самых первых древесных интродуцентов в Санкт-Петербурге.

В настоящем сообщении подводятся основные итоги интродукции представителей рода тисс в Ботаническом саду Петра Великого, по состоянию на 2017 г.

Принятые сокращения: вег. – в вегетативном состоянии, всх. – всходы (год появления всходов), выс. – высота,

диам. – диаметр, дл. – длина, куст. – кустарник, н.у.м. – над уровнем моря, окрест. – окрестности, пл. – семеносит, пос. – посадка (год высадки на постоянное место с питомника в парк), уч. – участок, ф. – форма, цв. – образует пыльцу, ЦРБС – Центральный республиканский ботанический сад (Киев, Украина), шир. – ширина, шт. – штук, экз. – экземпляр.

Материалы и методы

Материалом для исследования служили растения рода *Taxus* L. коллекции Ботанического сада Петра Великого (БИН им. В.Л. Комарова РАН) на Аптекарском острове в Санкт-Петербурге. Настоящая работа подготовлена по материалам инвентаризации 2015-2017 гг., в рамках подготовки аннотированного каталога коллекции живых растений открытого грунта Ботанического сада Петра Великого. При этом была сделана оценка зимостойкости, состояния и измерены биопараметры каждого дерева (высота, диаметр ствола, проекция кроны). Использованы данные наблюдений куратора парка-дендрария Г.А. Фирсова с середины 1980-х гг. Для каждого вида и формы приводятся данные о продолжительности выращивания растений в коллекции Сада по О.А. Связевой [5]. Ежегодную оценку зимостойкости проводили по 7-балльной шкале П.И. Лапина [6]. Фенологические наблюдения вели по методике Н.Е. Булыгина [7]. Высоту деревьев определяли нивелирной рейкой (до выс. 5,20 м) и высотомером Nikon Forestry Pro с шагом измерения высоты 0,2 м. Использованы данные метеостанции Санкт-Петербург государственного учреждения Санкт-Петербургский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды с региональными функциями.

Обсуждение результатов

Растения тисса включались уже в первые каталоги Ботанического сада БИН, ещё в XVIII и начале XIX века. Но вероятно, тогда тисс выращивался в оранжереях. В то время уличные и оранжерейные растения помещались в один список. В течение длительного времени выращивался только тисс ягодный. Тисс остроколючный стал известен гораздо позже, лишь в XX веке. Ф.Б. Фишер [8] пытался вырастить *T. baccata* в открытом грунте в 1833 г., но он погиб после второй зимы, в списке Фишера помещён в группу «Деревья, пропавшие в последние две зимы». В середине XIX столетия тисс ягодный в Санкт-Петербурге испытывал Р.И. Шредер в Лесном институте, где он показал себя недостаточно зимостойким в условиях климата тех лет. У Шредера тисс был помещён в дополнительный список: «Деревья и кустарники, которые так сильно повреждаются морозами, что не стоит труда сажать их в грунт» [9, с. 457-458]. В Императорском Санкт-Петербургском Ботаническом саду (БИН) после Ф.Б. Фишера [8] «тисс ягодный появляется в коллекции только в 1912 г. и все последующие зимы регулярно обмерзает, особенно в аномально суровые зимы» [5, с. 74].

В первой половине XX века, перед Великой Отечественной войной, в Ботаническом саду БИН В.В. Уханов [10] отмечал 3 вида тисса: *T. baccata* (уч. 73 – сейчас сохранился и представляет собой старейший экз. тисса в коллекции). А также *T. canadensis* – участок не отмечен, и *T. cuspidata* – уч. 17 (не сохранился). После окончания Великой Отечественной войны началось восстановление Сада, при этом особое внимание уделялось хвойным. Б.Н. Замятнин [11, с. 71] отмечал на конец 1950-х гг. в Саду всего 2 вида. *Taxus baccata* «В парке от постоянного обмерзания растёт кустом около 1 м выс. на уч. 14 и 73» (к настоящему времени сохранился на уч. 73). Второй вид, *T. cuspidata* представлял «В парке деревца 1,5-2 м на уч. 14, 90, 96, 116» (сохранились почти все, кроме уч. 90). Только этот вид, тисс остроколючный, семеносил. А.Г. Головач [12] приводит уже 7 видов и форм тисса. Это *T. baccata* (9 экз. на 6 уч.), с зимостойкостью 1-2 (по шкале автора), пл.; *T. cuspidata* (13 экз. на 4 уч.), зимостойкость 1-2, пл. (не все особи); *T. cuspidata* var. *nana* Rehd. (1 экз. на уч. 96, зимостойкость 1, вег.); *T. brevifolia* (1 экз. на уч. 27, зимостойкость 1, вег.); *T. canadensis* (куст из 4 шт. на уч. 127, зимостойкость 1, пл.); *T. x media* var. *hatfieldii* (1 экз. на уч. 77, зимостойкость 2, вег.); *T. x media* f. *hicksii* (1 экз. на уч. 103, зимостойкость 1, вег.); зимостойкость и репродуктивное состояние оценивались по состоянию на середину-конец 1970-х гг.

Taxus baccata очень сильно пострадал в Ботаническом саду БИН холодной зимой 1984/85 г. [13], в предыдущие 5 лет (1979-1984 гг.) зимостойкость его оценивалась 1-2 балла. *Taxus cuspidata* подтвердил свою высокую устойчивость: зимостойкость в 1984/85 г.: 1-2, в предыдущие 5 лет обмерзания отсутствовали. Тисс остроколючный, как один из наиболее зимостойких видов хвойных, рекомендовался этими авторами для обогащения дендрофлоры лесопарковой зоны Ленинграда. Те же виды, что у А.Г. Головача [12], включены в «Путеводитель по парку» [14]. (*Taxus cuspidata* var. *nana* был переопределён как *T. x media*). В этой работе *T. baccata* был охарактеризован так: «На противоположном участке, у дорожки растёт повреждённый морозом тисс ягодный (*Taxus baccata* – 8). Необычную форму этому экземпляру придают мощные расплывчатые и приподнимающиеся нижние ветви, оставшиеся после сильного обмерзания всей кроны. Верхняя часть ствола погибла в одну из аномально суровых зим. ... Тисс ягодный в Петербурге обмерзает в суровые зимы, становясь многовершинным». *Taxus cuspidata* отмечен как «самый морозостойкий вид тисса: выносит морозы до -40 °C». В сводке Н.Е. Булыгина с соавторами [15] самосев не отмечался ни у одного вида тисса. Этими авторами *T. cuspidata* помещён в I группу вполне зимостойких растений по шкале Э.Л. Вольфа [16]. И этот вид отмечался только для ботанических садов. В отличие от него, *T. baccata* был отнесён ко II-IV группам (от сравнительно зимостойких до не-зимостойких), но отмечен не только в ботанических садах, но и в озеленении города. Для обоих видов указывалось семеношение.

В Ботаническом саду БИН тисс представлен на разных участках, как в регулярной, так и в пейзажной части парка. Он высажен отдельными экземплярами или небольшими группами, как на открытых пространствах, так и в достаточно затенённых местах. Выращиваются следующие виды и формы.

***Taxus baccata* L. - Тисс ягодный.** 4 экз. на уч. 71, 73, 91, 127. Регулярно обмерзает, особенно в аномально суровые зимы, поэтому неоднократно восстанавливался в коллекции. В обычные зимы, особенно в условиях потепления климата последних лет [17] зимостойкость 1-2 (хотя даже и сейчас бывают случаи обмерзания побегов старше одного года). В Саду: 1736-1796, 1816, 1824 (возможно в оранжереях), 1833-1835, 1912-1923, до 1935- по настоящее время [5]. В XX в. выращивался из разных мест: семена из Эдинбурга, Хельсинки, Киева, из природы Кавказа, растения из оранжерей БИН). Присутствует во всех каталогах Сада, начиная с 1736 г. Самый старый экз. - в Розарии (уч. 73), пос. до 1935 г. Уч. 71: возраст ~75 лет. Уч. 91: семена из Дании, всх. 1953 г., тесно посаженная куртина из 3 шт. Уч. 127: растение 6 лет, 29.03.2009, окрест. крепости Анакопия, г. Новый Афон, Абхазия, в лесу, 300 м над ур. моря, сбор Н.Г. Цейтина, пос. 19.09.2017. Пл. Вид Красной книги РФ [2]. В культуре с давних времён.

***Taxus baccata* L. 'Aurea' - Тисс ягодный «Ауреа», ф. золотистая.** Медленно растущий компактный куст с оранжево-жёлтыми молодыми побегами, молодая хвоя жёлтая, или только с жёлтыми полосками. Женская форма, с возрастом может достичь 4 м выс. 1 экз., уч. 92. Чер. от П.И. Милостивого из Украины, ботанический сад Киевского университета, 1994 г., пос. 2009 г. Пл. В Саду ранее не испытывался. Отмечен Нельсоном в 1855 г. К сожалению, довольно много разных желтохвойных клонов, которые в прошлом собирательно именовались как 'Aurea'. И сейчас, вероятно, невозможно выделить первоначальный клон, к которому следует относить эту форму [18]. В Санкт-Петербурге известна до 1970 г. [3].

***Taxus baccata* L. 'Compacta' - Тисс ягодный «Компакта», ф. компактная.** Медленно растущая, с ограниченным ростом, радиально расположенной короткой хвоей. Уч. 94 и 106, 2 экз., куст. Семена из Киева, ЦРБС (Украина), всх. 1978, пос. 1999 г. Пл. В Саду ранее не испытывалась. Известна с 1910 г. [19].

***Taxus baccata* L. 'Fastigiata' - Тисс ягодный «Фастигиата», ф. пирамидальная.** 1 экз., уч. 99. Семена от А.В. Холоповой из Германии, Гамбургский ботанический сад, всх. 1999 г., пос. 2012 г. Пл. В Саду: 1936-1941, 1956-1964, 1988-1991 [5]. Найдена в природе в Ирландии в 1780 г. [18].

***Taxus baccata* L. 'Fastigiata Aurea' - Тисс ягодный «Фастигиата Ауреа», ф. пирамидальная золотистая.** Молодые побеги и хвоя жёлтые. Уч. 96, 1 экз. Чер. от А.В.

Холоповой из Украины, Киев, ЦРБС, в 1984 г., пос. 2010 г. Вег. Сильно обмерзает, куст. В Саду ранее не испытывалась. Отмечена Seneclauze в 1867 г. [18].

***Taxus baccata* L. 'Glaucia' - Тисс ягодный «Глаука», ф. сизая.** Побеги с голубоватой хвоей. 2 экз. на питомнике, уч. 82. Чер. от Г.А. Фирсова из Германии, Гамбургский ботанический сад, 2008 г. Вег. В возрасте 10 лет дерево до 0,63 м выс. Довольно значительно обмёрз в зиму 2017/18 г., но сохраняет древовидную форму роста, прирост ежегодный. В Саду ранее не испытывалась. Отмечена Cartiere во Франции в 1855 г. [18].

***Taxus baccata* L. f. *pendula* Jaeg. - Тисс ягодный, ф. плакучая.** 1 экз., уч. 71. Цв. (мужской). Возраст ~75 лет. По зимостойкости не отличается от типичной. В Саду была известна в 1891-1898 гг. [5]. Отмечена Rinz в 'Gartenflora' в 1857 г. [18].

***Taxus baccata* L. 'Repandens' - Тисс ягодный «Репанденс», ф. распростёртая,** растёт в ширину, с далеко распростёртыми в стороны побегами. 4 экз., уч. 99, 127, 130. Чер. от П.И. Милостивого, из ботанического сада Киевского университета (Украина), 1994 г., куст. Уч. 99: пос. 2004 г. Уч. 127 и 130 (2 шт.): пос. 2010 г. Вег. В Саду ранее не испытывалась. Известна с 1887 г. [19].

***Taxus brevifolia* Nutt. - Тисс короткохвойный.** 1 экз., уч. 126. Семена из природы США, штат Орегон, Marion county, всх. 1988 г., пос. 2006 г. Вег. В Санкт-Петербурге в защищенных от ветра местах растёт успешно. В Саду: 1966-1980, 1988-1991 [5]. Впервые здесь испытал А.Г. Головач [12], но тот экз. не сохранился. Зимостойкость 1. Вег. В Санкт-Петербурге в Каталогах Регеля – Кессельринга известен с 1903 г. [3]. Интродуцирован в 1854 г. [20]. Небольшое дерево с запада Северной Америки, растёт в прибрежных районах вдоль Тихого океана, в тенистых ущельях и горных лесах, редко встречается в культуре.

***Taxus canadensis* Marshall - Тисс канадский.** 1 экз., от Л.В. Орловой, чер. 26.03.2009, Венгрия, Шопрон. Первое пл. – 2015 г. Зимостойкость 1. Считается самым зимостойким [20]. В возрасте 9 лет достиг 0,62 м выс., растёт на гряде Б-4 дендропитомника. В Санкт-Петербурге впервые появился в Каталогах Регеля-Кессельринга в 1885 г. [21]. В Саду известен с 1913 г. [5]. Введён в культуру около 1800 г. [20].

***Taxus cuspidata* Siebold et Zucc. - Тисс остроколючный.** 19 экз., уч. 14, 49, 82, 96, 116, 119, 126, 127. Самые старые (группа из 3 шт.) растут в питомнике (уч. 82) с 1941 г.: из черенков, полученных из дендрария Лесотехнической академии (Санкт-Петербург) в 1941 г. [5]. Уч. 14: происхождение неизвестно, возраст около 65 лет. Уч. 49: всх. 20.03.1948, пос. 14.05.1969 [12]. Уч. 126: семенное потомство БИН, всх. 1980, 1 шт., пос. 1996. Уч. 127:

Интродукция и акклиматизация

всх. 11.06.1958, пос. 4.05.1966 [12]. Уч. 96: пос. Б.Н. Замятин 20.09.1960. Уч. 119: молодое растение от С.Г. Саакова в 1950-х гг. Выращивается из местных семян и образует самосев. Вид Красной книги РФ [2]. В Саду известен до 1920 г. [5]. В Европу интродуцирован в 1855 г. [20].

В природе дерево с нестройными сбежистыми, в поперечном разрезе неправильной формы стволами, может достигать 22 м выс. и 1,2 м диам., на Сахалине и Курилах принимает кустовидную или стелющуюся форму. Одна из наиболее медленнорастущих пород. Растёт в хвойно-широколиственных лесах, преимущественно на теневых склонах. Самое долгоживущее дерево российского Дальнего Востока, очевидно, 1000 лет и более [22]. Ценится за свою зимостойкость, теневыносливость и тёмно-зелёную хвою.

***Taxus x media* Rehd. (*T. baccata* x *T. cuspidata*)** Тисс средний, с промежуточными признаками родительских видов. 8 экз. Самый старый экз. на уч. 96: всх. 8.06.1959, пос. 2.09.1968 [12]. Пл. Уч. 106: семена из Чехии, Slepčany, Arboretum Mlynany, всх. 1981 г., пос. 31.03.1989. Уч. 126 (2 экз.): Семена из Чехии, всх. 1981, пос. 31.03.1989. Подсадка 1 экз. в 1991 г. Уч. 139: семена из Украины, Киев, ЦРБС, 1978 г., пос. 1992 г. Уч. 140: то же, что уч. 106, пос.

5.05.1991. В Саду с 1954 г. [5]. Известен около 1900 г., возник в культуре в США, T.D. Hatfield, Hunnewell Pinetum, Wellesley, Massachusetts [19], к нему сейчас относят целый ряд культиваров.

***Taxus x media* Rehd. 'Hatfieldii'** - Тисс средний «Хатфилди», ф. Хатфилда – широко-коническая мужская форма, с радиально расположенной хвоей. 1 экз., уч. 77., всх. 2.06.1956, пос. 4.10.1967 [12]. Цв. Выведен до 1923 г. T.D. Hatfield, Массачусетс, США [18]. В прошлом сильно обмерзал в суровые зимы. В последние годы наблюдается усыхание отдельных ветвей внутри кроны.

***Taxus x media* Rehd. 'Hicksii'** - Тисс средний «Хикси», ф. Хикси – женская форма, с длинными восходящими побегами. 2 экз. Уч. 103: всх. 1956 г., пос. 19.05.1970 [12]. Уч. 96: вегетативное потомство БИН, с уч. 103, чер. 2004 г., пос. 2012 г. Пл. Выведен в США около 1900 г., Hicks Nurseries. Сеянец от *T. cuspidata* 'Nana' [18].

В таблице 1 приводятся размеры и возраст всех особей рода *Taxus* коллекции Ботанического сада Петра Великого. Возраст приводится по состоянию на осень 2017 г.

Таблица 1. Биометрические параметры и состояние видов и форм рода *Taxus* в парке-дендрарии БИН РАН

Вид, форма	№ участка	Возраст, лет	Высота, м	Диаметр, см	Крона, м
<i>Taxus baccata</i> L.	71/ 32	~75	3,27	8	5,9 x 8,0
	73/ 34	~90	4,12	11	5,6 x 7,0
	91/ 4	65	3,60	8	8,6 x 5,7
	127/ 79	~15	1,20	-	1,8 x 1,2
<i>Taxus baccata</i> L. 'Aurea'	92/ 41	24	2,03	2	3,8 x 4,1
<i>Taxus baccata</i> L. 'Compacta'	94/ 123	40	2,18	2	1,8 x 1,9
	106/ 12	40	3,25	3	1,8 x 1,9
<i>Taxus baccata</i> L. 'Fastigiata Aurea'	96/ 43	34	2,00	1	0,4 x 0,4
<i>Taxus baccata</i> L. 'Fastigiata'	71/ 37	19	1,43	1	1,6 x 1,5
<i>Taxus baccata</i> L. 'Glaucua'	82/ A-9	10	0,63	-	0,3 x 0,3
	82/ A-9	10	0,51	-	0,4 x 0,3
<i>Taxus baccata</i> L. 'Repandens'	98/ 1	24	1,13	-	3,3 x 2,4
	127/ 59	24	0,47	-	1,9 x 1,2
	130/ 70	24	0,59	-	1,7 x 2,2
	130/ 71	24	0,46	-	1,9 x 1,7
<i>Taxus baccata</i> L. f. <i>pendula</i> Jaeg.	71/ 33	~75	5,05	10	5,2 x 7,0
<i>Taxus brevifolia</i> Nutt.	126/ 80	30	2,40	3	3,4 x 3,7
<i>Taxus canadensis</i> Marshall	82/Б-4	9	0,62	-	0,5 x 0,4

Интродукция и акклиматизация

<i>Taxus cuspidata</i> Siebold et Zucc.	14/ 29	~65	8,00	15	10,2 x 9,3
	49/ 9	70	7,50	16	5,7 x 6,8
	82/ 1	77	5,60	15	11,0 x 9,5
	82/ 2	77	5,00	19	-
	82/ 3	77	7,00	22	-
	96/ 4 а	~65	5,40	19	11,4 x 9,3
	96/ 4 б	~65	3,94	10	-
	96/ 4 в	~65	5,60	22	-
	96/ 4 г	~65	3,10	9	-
	96/ 18	~65	8,00	20	8,0 x 10,2
	116/ 2а	~70	5,05	13	7,7 x 7,5
	116/ 2б	~70	5,70	14	-
	116/ 2в	~70	5,00	13	-
	116/ 15а	~70	4,70	12	8,0 x 9,0
	116/ 15б	~70	4,65	13	-
	116/ 15в	~70	4,54	10	-
	119/ 51	~70	7,00	25 и 24	8,5 x 9,0
	126/ 12	38	4,18	11	3,8 x 5,6
	127/ 1	60	4,65	16	8,6 x 9,2
<i>Taxus x media</i> Rehd.	96/ 13	59	2,35	3	8,8 x 8,2
	106/ 11а	37	3,58	8	5,7 x 5,1
	106/ 11б	37	1,44	1	3,4 x 2,5
	126/ 13а	37	4,47	12	6,9 x 7,8
	126/ 13б	37	4,28	8	-
	126/ 13в	37	2,97	7	-
	139/ 48	40	3,48	6	4,9 x 5,2
	140/ 62	37	3,65	5	5,3 x 5,4
<i>Taxus x media</i> Rehd. 'Hatfieldii'	77/ 18	62	2,85	3	8,1 x 6,5
<i>Taxus x media</i> Rehd. 'Hicksii'	96/ 44	14	2,28	1	1,2 x 1,4
	103/ 23	62	4,18	6	3,1 x 3,3

В коллекции Ботанического сада Петра Великого Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН в Санкт-Петербурге выращивается 14 видов и форм тисса, относящихся к 4 видам, представленных 48 экземплярами. Самый представительный вид – *T. cuspidata* : 19 особей. Это долговечные декоративные деревья. К самым старым относятся *T. baccata* в Розарии (уч. 73) – около 90 лет и *T. cuspidata* в дендропитомнике (уч. 82) - 77 лет. Самые крупные деревья *T. cuspidata* достигают 8,0 м выс. (уч. 14 и 96) , по диаметру ствола – 25 см (уч. 119). *Taxus baccata* превышает *T. cuspidata* по возрасту, но меньше по размерам.

За последние десятилетия произошло значительное увеличение размеров растений. Такое сравнение можно провести по 12 экземплярам 5 видов и форм, если сопоставить современные данные с результатами измерений А.Г. Головача [12] тех же растений.

Результаты изменений за 38 лет (1979-2017 гг.) по высоте и диаметру растений приводятся в таблице 2. В графе 2 размеры приводятся по А.Г. Головачу [12], в графе 3 – оригинальные данные, в числителе – высота (м), в знаменателе – диаметр ствола на высоте груди (1,3 м), см.

Таблица 2. Изменения размеров коллекционных растений тисса (*Taxus* L.) в Ботаническом саду Петра Великого за период 1979-2017 гг.

Вид, форма	Высота (м) и диаметр (см)		Увеличение размеров за 38 лет	
	По А.Г. Головачу [12]	Оригинальные данные	По высоте, м	По диаметру, см
<i>Taxus baccata</i> , уч. 71	1,7/ 7	3,27/ 8	1,57	1
<i>Taxus baccata</i> , уч. 73	1,8/ 7	4,12/ 11	2,32	4
<i>Taxus baccata</i> , уч. 91	0,86/ -	3,60/ 8	2,74	8
<i>Taxus cuspidata</i> , уч. 119	3,2/ 4	7,0/ 25	3,80	21
<i>Taxus cuspidata</i> , уч. 14	1,6/ 4	8,0/ 15	6,40	11
<i>Taxus cuspidata</i> , уч. 49	2,0/ 3	7,50/ 16	5,50	13
<i>Taxus cuspidata</i> , уч. 96	3,1/ 4	5,60/ 22	2,50	18
<i>Taxus cuspidata</i> , уч. 116	3,1/ 4	5,70/ 10	2,60	10
<i>Taxus cuspidata</i> , уч. 127	1,8/ 2	4,65/ 16	2,85	14
<i>Taxus x media</i> , уч. 96	0,60/ -	2,35/ 3	1,75	3
<i>Taxus x media</i> var. <i>hatfieldii</i> , уч. 77	1,0/ -	2,85/ 3	1,85	3
<i>Taxus x media</i> var. <i>hicksii</i> , уч. 103	0,9/ -	4,18/ 6	3,28	6

Считается, что тисс отличается очень медленным ростом. Однако по многим образцам увеличение размеров по высоте и диаметру весьма заметное. У лучших экземпляров прирост по высоте достиг: у *T. baccata* – в среднем 7 см в год (на уч. 96 увеличение с 86 см выс. до 3,60 м выс.), у *T. cuspidata* – на 17 см в год (на уч. 14 размеры в высоту возросли с 1,6 до 8,0 м выс.). Одна из причин увеличения размеров – улучшение биоклиматической ситуации в условиях потепления климата [17]. При этом *T. cuspidata* как не обмерзал в прошлом, так не обмерзает и сейчас. Но для *T. baccata* потепление климата весьма важно – в прошлом в холодные зимы он неоднократно вымерзал, и прирост по высоте часто был не ежегодным [5]. Н.Е. Булыгиным с соавторами [21] были отмечены самые крупные особи хвойных, в том числе тисс, за период истории интродукции в Ленинграде по имеющимся литературным данным и результатам измерений на тот период времени. Так, рекорд для *T. baccata* был: 5,5 м выс. в 30 лет; *T. brevifolia*: 1,0 м выс. в 25 лет; *T. x media*: 2,8 м выс. в 31 год; *T. cuspidata*: 4,5 м выс. в 46 лет. В настоящее время *T. brevifolia* превысил рекордное значение по высоте на 1,4 м; *T. x media* – на 1,67 м; *T. cuspidata* – на 3,5 м.

В современной коллекции тисса почти все особи представлены жизненной формой дерево (хотя иногда с очень

низким штамбом). Кустовидной формой представлены лишь отдельные культивары и сильно обмерзающие растения. Три вида (кроме *T. brevifolia*) семеносят. Самосев наблюдался у *T. cuspidata* неоднократно, в дендропитомнике БИН, где обеспечивается перекрёстное опыление и взрыхлена почва под деревьями, отмечен с 2009 г. [23].

Резервы интродукции даже такого небольшого рода, как *Taxus*, в Санкт-Петербурге далеко не исчерпаны. Есть виды, перспективные как для повторной, так и для первичной интродукции. К роду тисс относят 8-10 видов из Северного полушария. Они очень близки друг к другу, и иногда рассматриваются как географические разновидности или подвиды одного вида [1, 19, 20].

В качестве перспективных для интродукционных испытаний можно упомянуть следующие виды. *T. chinensis* (Pilg.) Rehder – из гор Китая и Северного Вьетнама, где он поднимается до высоты 2700 м над ур. моря. A. Auders, D. Spicer [18] относят этот вид к 6 зоне устойчивости.

T. contorta Griff. (*T. fuana* Nan Li et R.R. Mill) – ареал этого западногималайского вида охватывает Афганистан, Пакистан, Индию, Непал, Тибет; где растёт на высотах 2500-3100 м [18].

T. mairei (Lemee et Lev. S.Y. Hu et T.S. Lui – распространен в провинциях Китая Сычуань и Юньнань, где поднимается в горы до высоты 3500 м [18].

T. wallichiana Zucc. – гималайский и тибетский тисс, известный с 1843 г. G. Krussmann [19] относит его к 8-9 зонам устойчивости. Однако вид поднимается в горы до высоты 3700 м. Интерес представляет испытание растений из популяций с верхних точек ареала.

В условиях потепления климата большинство испытываемых видов и форм тисса в Санкт-Петербурге вполне и сравнительно зимостойки. Наибольшее значение как в прошлом, так и сейчас, имеют 2 вида, *T. cuspidata* и *T. baccata*. Из них наиболее зимостоек *T. cuspidata*. Тисс ягодный может заметно обмерзать в случае повторения суровых зим. Семеносящие виды в Саду размножаются семенами. Формы тисса размножаются вегетативно, путём черенкования [24].

Необходим постоянный мониторинг растений в условиях изменений климата и его потепления. Представляет интерес изучение особенностей семеношения и качества семян, изучение роста и развития молодых растений тисса второго и последующих поколений. Актуально более широкое внедрение испытанных видов и форм тисса в озеленение населённых мест и лесопарковое хозяйство.

Заключение

В коллекции Ботанического сада Петра Великого Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН в Санкт-Петербурге выращивается 14 видов и форм тисса (*Taxus*), представленных 48 экземплярами. Это долговечные деревья, декоративные благодаря густой тёмно-зелёной хвое в течение всего года, и особенно – в период созревания семян, которые долго сохраняются на растении. Тисс выносит городские условия. Его можно использовать в самых тенистых местах, мало пригодных для посадки других деревьев.

Резервы интродукции даже такого небольшого рода, как *Taxus*, в Санкт-Петербурге далеко не исчерпаны. Есть виды, перспективные как для повторной, так и для первичной интродукции.

В условиях потепления климата большинство испытываемых видов и форм тисса в Санкт-Петербурге вполне и сравнительно зимостойки. Наибольшее значение как в прошлом, так и сейчас, имеют 2 вида, *T. cuspidata* и *T. baccata*. Из них наиболее зимостоек *T. cuspidata*. Тисс ягодный может заметно обмерзать в случае повторения суровых зим. Необходим постоянный мониторинг в условиях изменений климата и его потепления. Представляет интерес изучение особенностей семеношения и качества семян, изучение роста и развития молодых растений второго и последующих поколений. Актуально более широкое внедрение испытанных видов и форм тисса в озеленение населённых мест и лесопарковое хозяйство.

Работа выполнена в рамках государственного задания по плановой теме «Коллекции живых растений Ботанического института им. В.Л. Комарова (история, современное состояние, перспективы использования)», № АААА-А18-118032890141 – 4.

Список литературы

1. Grimshaw J., Bayton R. New Trees: Recent Introductions to Cultivation. The Board of Trustees of the Royal Botanic Gardens, Kew and The International Dendrology Society. 2009. 976 p.
2. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. 855 с.
3. Фирсов Г.А., Орлова Л.В. Хвойные в Санкт-Петербурге. СПб.: ООО «Изд-во «Росток». 2008. 336 с.
4. Siegesbeck J. Primitiae Florae Petropolitanae sive Catalogus Plantarum tam indigenarum quam exoticarum, quibus instructus fuit Hortus Medicus Petriburgensis per annum MDCCXXXVI. Auctore Joanne Georg. Siegesbeck, med. D. et P.T. Horti Ejus-Dem Praefecto. Rigae, Characteres Samuel. Laur. Frolich. 1736. 111 p.
5. 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.
6. Лапин П.И. Сезонный ритм развития древесных растений и его значение для интродукции // Бюл. Гл. ботан. сада. 1967. Вып. 65. С. 13-18.
7. Булыгин Н. Е. Дендрология. Фенологические наблюдения над хвойными породами. Л.: ЛТА, 1974. 82 с.
8. Фишер Ф.Б. Опыт разведения иностранных деревьев // Лесной журнал. 1837. Ч. 3. Кн. 3. С. 442-445.
9. Шредер Р.И. Наблюдения над разводимыми в С.-Петербургском лесном институте деревьями и кустарниками, относительно их неприхотливости при особенном внимании необыкновенно жестокой зимы 1860-1861 г. // Акклиматизация. СПб., 1861. Т. 26. Вып. 9. С. 181-458.
10. Уханов В.В. Парк Ботанического института Академии наук СССР. М., Л.: Изд-во АН СССР. 1936. 168 с.
11. Замятнин Б.Н. Путеводитель по парку Ботанического института. М., Л.: Изд-во АН СССР. 1961. 128 с.

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

13. Комарова В.Н., Фирсов Г.А., Булыгин Н.Е., Ловелиус Н.В. Зимостойкость хвойных интродуцентов в условиях суровой зимы 1984/85 г. в Ленинграде // Бюл. Гл. ботан. сада. 1988. Вып. 147. С. 8-13.

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

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

16. Вольф Э.Л. Наблюдения над морозостойкостью деревянистых растений // Тр. бюро по прикл. бот. 1917. Т. 10, № 1. С. 1-146.

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

18. Auders A.G., Spicer D.P. Royal Horticultural Society Encyclopedia of Conifers. A Comprehensive Guide to Cultivars and Species. Vol. 2. Pilgerodendron to Xanthocyparis. Kingsblue Publishing Limited. 2014. Pp. 785-1506 p.

19. Krussmann G. Manual of Cultivated Conifers. Portland, Oregon: Timber Press, 1995. 361 p.

20. Rehder A. Manual of cultivated trees and shrubs hardy in North America. New York: The MacMillan Company. 1949. 996 p.

21. Булыгин Н.Е., Фирсов Г.А., Комарова В.Н. Основные результаты и перспективы дальнейшей интродукции хвойных на Северо-Западе России. Ленингр. лесотехн. акад. Л., 1989. 142 с. Деп. в ВИНТИ, № 3983-В89.

22. Коропачинский И.Ю., Встовская Т.Н. Древесные растения Азиатской России. Новосибирск: Гео, 2012. 707 с.

23. Фирсов Г.А., Бялт В.В. Обзор древесных экзотов, дающих самосев в г. Санкт-Петербурге (Россия) // Российский журнал биологических инвазий. 2015. № 4. С. 129-152.

24. Фирсов Г.А. Коллекция хвойных ботанического сада Петра Великого БИН РАН в начале XXI века // Биологическое

разнообразие. Интродукция растений. Матер. Шестой Межд. науч. конф. 22-25 июня 2016 г. СПб. 2016. С. 275-279.

References

1. Grimshaw J., Bayton R. New Trees: Recent Introductions to Cultivation. The Board of Trustees of the Royal Botanic Gardens, Kew and The International Dendrology Society. 2009. 976 p.

2. Krasnaya kniga Rossijskoj Federazii (rastenija i gribi) [Red Data Book of Russian Federation (plants and fungi)]. M: Tov. nauch. izd. KMK. [M.: KMK Scientific Press LTD], 2008. 855 p.

3. Firsov G.A., Orlova L.V. Hvojnije v Sankt-Peterburge [Conifers at Saint-Petersburg]. SPb.: ООО «Izd. «Rostok». 2008. 336 p.

4. Siegesbeck J. Primitiae Florae Petropolitanae sive Catalogus Plantarum tam indigenarum quam exoticarum, quibus instructus fuit Hortus Medicus Petriburgensis per annum MDCCXXXVI. Auctore Joanne Georg. Siegesbeck, med. D. et P.T. Horti Ejus-Dem Praefecto. Rigae, Characteres Samuel. Laur. Frolich. 1736. 111 p.

5. Svjazeva O.A. Derevja, kustarniki i liani parka Botanicheskogo sada Botanicheskogo Instituta im. V.L. Komarova (k istorii vvedenija v kulturu) [Trees, shrubs and lianas of Botanic garden of the V.L. Komarov Botanical Institute (to the history of arboriculture)]. SPb.: Rostok, 2005. 384 p.

6. Lapin P.I. Sezonny ritm razvitiya drevesnih rastenij i ego znachenije dlja introdukcii [Seasonal thymth of development of woody plants and its significance for arboriculture // Bul. Glav. Botan. Sada. 1967. Vip. 65. Pp. 13-18 .

7. Buligin N.E. Dendrologia. Fenologicheskie nablyudenija nad hvojnimi porodami [Dendrology. Phenological observations on conifers]. L.: LTA, 1974. 82 p.

8. Fischer F. Opit razvedenija inostrannih derev [Experience of cultivation of exotic trees] // Lesnoj Zhurnal. SPb., 1837. Part 3. Book 3. Pp. 442-445 .

9. Schroeder R.I. Nabludenija nad razvodimimi v S.-Peterburgskov lesnom institute derevjami i kustarnikami, otnositelno ih neprihotlivosti pri osobennom vnimanii neobiknovenno zhestokoj zimi 1860-1860 g. [Observations on woody trees and shrubs cultivated in St.Petersburg's Forest Institute, with special attention on its hardiness in abnormally severe winter 1860-1861 // Akklimatizatsia. SPb., 1861. Vol.. 2 b. Vip. 9. Pp. 181-458.

10. Ukhanov V.V. Park Botanicheskogo instituta Akademii nauk SSSR [Park of Botanical Institute of

Academy of Sciences of the USSR]. M., L.: Izd-vo. AN SSSR. 1936. 168 p.

11. Zamjatin B.N. Putevoditel po parky Botanicheskogo instituta. [Guide book on park of Botanical Institute]. M., L.: Izd.-vo AN SSSR. 1961. 128 p.

12. Golovach A.G. Derevja, kustarniki i liani Botanicheskogo sada BIN AN SSSR [Trees, shrubs and lianas of botanic garden BIN AN SSSR]. Leningrad: Nauka. 1980. 188 p.

13. Komarova V.N., Firsov G.A., Buligin N.E., Lovelius N.V. Zimostojkost hvojnih introducentov v usloviyah surovoj zimi 1984/85 g. v Leningrade [Winter hardiness of conifers in conditions of severe winter 1984/85 in Leningrad] // Bul. Glav. Botan. Sada. 1988. Vip. 147. Pp. 8-13.

14. Komarova V.N., Svjazeva O.A., Firsov G.A., Kholopova A.V. Putevoditel po parku Botanicheskogo sada Botanicheskogo instituta im. V.L. Komarova [Guide-book on park of Botanic Garden of the V.L. Komarov Botanical Institute]. SPb.: Izd. OOO "Rostok". 2001. 256 p.

15. Buligin N.E., Svyazeva O.A., Firsov G.A. Dendrologicheskie fondi sadov i parkov Leningrada [Arboreal funds of parks and gardens of Leningrad] // Depon. in VINITI 28.06.1991. N 2790 – B 91. 66 p (in Russ.).

16. Wolf E.L. Nabludenija nad morozostojkostju derevjanistih rastenij [Observations on frost hardiness of woody plants] // Tr. buro po prikl. bot. 1917. Vol. 10. N 1. Pp. 1-146.

17. Firsov G.A. Drevesnie 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 Botan. Inst. im. V.L. Komarova Ros. acad.

nauk): tr. mezhd. nauch. konf. SPb.: Izd. SPbGETU "LETI". 2014. Pp. 208-215.

18. Auders A.G., Spicer D.P. Royal Horticultural Society Encyclopedia of Conifers. A Comprehensive Guide to Cultivars and Species. Pilgerodendron to Xanthocyparis. Kingsblue Publishing Limited. 2014. Vol. 2. Pp. 785-1506 p.

19. Krussmann G. Manual of Cultivated Conifers. Portland, Oregon: Timber Press, 1995. 361 p.

20. Rehder A. Manual of cultivated trees and shrubs hardy in North America. 2-nd edition. New York, The MacMillan Company. 1949. 996 p.

21. Buligin N.E., Firsov G.A., Komarova V.N. Osnovnie rezultati i perspektivi dalnejšej introdukcii hvojnih na Severo-Zapade Rossii [Main results and prospects of further introduction of conifers at the North-Western Russia]. Leningrad. Lesotehn. Acad. 1989. 142 p. Depon. in Viniti, N 3983-B89.

22. Koropachinsky I.Yu., Vstovskaya T.N. Drevesnije rastenija Aziatskoj Rossii [Woody plants of Asiatic part of Russia]. Second edition. Novosibirsk: Academ. Izd. "Geo". 2012. 707 p.

23. Firsov G.A., Byalt V.V. Obzor drevesnih exotov, dayuschih samosev v g. Sankt-Peterburge (Rossia) [Review of woody exotic species producing self-sowing in Saint-Petersburg (Russia)] // Ros. Journ. Biol. invazij. 2015. N 4. Pp. 129-152 (in Russ.).

24. Firsov G.A. Kollekcija hvojnih botanicheskogo sada Petra Velikogo BIN RAN v nachale XXI veka [Collection of conifers of Peter the Great Botanic Garden BIN RAS at the beginning of the XXI century] // Biologicheskoe raznoobrazije. Introdukcija rastenij. Mater. 6 Mezhd. nauch. konf. 22-25 ijunja 2016 g. SPb. 2016. P. 275-279.

Информация об авторе

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

E-mail: gennady_firsov@mail.ru

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

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

Information about the author

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

E-mail: gennady_firsov@mail.ru

Federal State Budgetary Institution for Science Botanical Institute named after V.L. Komarov RAS

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

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

***Lonicera chamissoi* Bunge ex P.Kir. в природе и культуре**

Жимолость Шамиссо – невысокий кустарник, распространённый в районах Дальнего Востока, для которых характерен глубокий снежный покров в зимнее время. На Сахалине он встречается преимущественно в двух резко различающихся типах местообитаний – в субальпийском поясе и в низинах, почти избегая пояса темнохвойных лесов. Вид, вероятно, возник в высокогорьях в одну из тёплых геологических эпох. Среди его особенностей – крайне низкая требовательность к почвам, высокая – к освещённости, а также задержка прорастания семян (лишённых периода покоя) при низких температурах. Описаны особенности роста и развития сеянцев в условиях интродукции на Сахалине в ботаническом саду. Проведено сравнение сезонного цикла в разных пунктах интродукции, описано развитие зачатков цветков.

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

V.V. Sheiko

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 the Russian Academy of Sciences, Yuzhno-Sakhalinsk

***Lonicera chamissoi* Bunge ex P. Kir. in nature and under cultivation**

Honeysuckle Chamisso is a low shrub, which is distributed in areas of the Far East, which characterized by deep snow cover in winter. On Sakhalin it is distributed mainly in two sharply different types of habitats - in the subalpine belt and in the lowlands, almost avoiding the altitudinal vegetation belt of dark-coniferous forest. The species probably originated in the alpine zone in one of the warm geological epochs. Among its features - extremely low requirements from the soils, high requirements from light, as well as delay the germination of seeds (devoid of seed dormancy) at low temperatures. Specific features of growth and development of seedlings in conditions of introduction on Sakhalin in the botanical garden are described. The seasonal cycle is compared in different points of introduction, the development of flower rudiments is described.

Keywords: *Lonicera chamissoi*, Caprifoliaceae, Sakhalin, arboriculture, biological peculiarities

DOI: 10.25791/BBGRAN.03.2018.147

Жимолость Шамиссо – *Lonicera chamissoi* Bunge ex P. Kir. 1849 (рис. 1, 2), распространена по всему Сахалину, в нижней части восточного макросклона Сихотэ-Алиня, на Шантарских островах и прилегающих прибрежных районах континента, в районе Магадана вдоль побережья, по всей Камчатке, Южных и Средних Курилах [1], в восточной половине о-ва Хоккайдо (Рис. 3), единично – в юго-западной части этого острова, на о-ве Хонсю в горах Канто, западнее Токио [2].

Это кустарник с приплюсненной компактной кроной высотой до 1,5 м. При интродукции в Санкт-Петербурге достигает 2 м [3]. Особенности вида, делающие его привлекательным для интродукции, следующие. Пурпурные

парные соцветия и необычно крупные для жимолостей розовато-алые (редко оранжевые) соплодия, которые располагаются на верхушках побегов, либо вблизи верхушек. Густая листва состоит из мелких голых почти сидячих листовых пластинок нежно-зелёного цвета. Характерны также ранние сроки цветения и созревания плодов.

Материал и методика

Материалом служили экземпляры *Lonicera chamissoi*, обнаруженные в естественных местообитаниях о-ва Сахалин в ходе экспедиционных работ, а также культивируемые в коллекции Сахалинского филиала Ботанического

сада-института ДВО РАН, г. Южно-Сахалинск (СФ БСИ). Темп роста сеянцев оценивали по шкале Н.В. Рябовой и Э.Н. Зуевой [4]. Фенологические наблюдения проводили по общепринятой методике [5]. Энергию прорастания семян рассчитывали, как процент семян, взошедших в течение 15 дней с момента появления первого всхода, по отношению к общему числу всходов за весь период наблюдений [6].

Результаты и обсуждение

Жимолость Шамиссо встречается на Сахалине преимущественно в двух резко различающихся типах местообитаний – в субальпийском поясе и в низинах, почти избегая пояса темнохвойных лесов. В темнохвойном поясе вид также присутствует, но на осветлённых местах: вырубках, горельниках, голых вершинах, сухих полянах и вдоль дорог. В горах жимолость Шамиссо распространена в верхней части каменноберёзового высотного пояса, начиная с высоты около 700 м. В то же время по склонам, обращённым к морю, она присутствует и на гораздо меньших высотах.

Значительную часть этой высотной зоны занимает подгольцовый пояс, где в редколесье берёзы Эрмана господствуют заросли кедрового стланика. Также данная жимолость встречается и в примыкающих к поясу стланика парковых редколесьях *Betula ermanii* Cham. В подгольцовой зоне *Lonicera chamissoi* выбирает места разрывов в пологе стланика – по окраинам верещатников, осыпей, скал, слабо выступающие горные вершины (но не гольцовый пояс, откуда снег сдувает сильными ветрами). Часто растения отмечаются на месте выгоревших зарослей *Pinus pumila* (Pall.) Regel, где развиваются криволесье каменной берёзы и вейниково-разнотравные луга. Вместе с *Lonicera chamissoi* в горах произрастают такие кустарники, как *Vaccinium ovalifolium* Smith, *V. smallii* A. Gray, *Spiraea beauverdiana* Schneid., *Sorbus sambucifolia* Cham. et Schlecht., *Acer ukurunduense* Trautvetter et C. A. Meyer, *Cerasus nipponica* (Matsum.) Nodoluzh., нередко заросли *Sasa*. Среди кустарничков преобладают *Rhodococcum vitis-idaea* (L.) Avror., *Vaccinium praestans* Lamb., нередко *Ilex rugosa* Fr. Schmidt.

Ниже пояса темнохвойных лесов основными местообитаниями жимолости Шамиссо являются лиственничные редколесья (преимущественно на Северо-Сахалинской равнине) и луга и разреженные березняки на прибрежных террасах и низменностях. Интересно, что вдоль морского побережья вид распространён в сообществах с теми же кустарниками и кустарничками, что и в горах – с *Vaccinium ovalifolium*, *V. smallii*, *Sorbus sambucifolia*, *Pinus pumila*, *Acer ukurunduense*, *Vaccinium praestans*, *Ilex rugosa*, *Rhodococcum vitis-idaea*, а также с *Duschekia maximowiczii* (Call. ex C.K.Schneid.) Pouzar, которая в горах, в отличие от жимолости Шамиссо, преобладает вдоль ручьев. На равнинных участках побережий *Lonicera chamissoi* обычна среди зарослей *Pinus pumila*, *Juniperus sibirica* Burgsd. и *Rosa rugosa* Thunb. Нередка она и на прибрежных

разнотравных лугах, а также по краям прибрежных болот, где произрастает совместно с *Larix cajanderi* Mayr, ивами и ольхой. В сомкнутых долинных лиственничниках растения *Lonicera chamissoi* хоть и встречаются, но находятся в угнетённом состоянии. Гораздо чаще их можно найти на опушках этих лесов и в разреженных древостоях, включая заболоченные, а также в разреженных заболоченных елово-пихтарниках. Обычен вид по склонам приречных террас, где растёт в березово-ивовом редколесье и в зарослях кустарников. На Северо-Сахалинской равнине вид распространён шире. Значительная часть этой территории покрыта выгоревшими и редкостойными лиственничниками, иногда с разреженным подлеском кедрового стланика. Чаще всего жимолость можно найти на песчаных почвах прирусловых террас. Но она обычна и в лиственничных редколесьях. Это притом, что из-за крайней бедности почв видовой состав кустарников там скуден.

Вид можно охарактеризовать, как олиготроф, мезофит, мезотерм [7], светолубивый. По нетребовательности к почвенным условиям жимолость Шамиссо лидирует среди всех дальневосточных жимолостей. Растения устойчивы к большинству грибов (точнее, поражаются ими в незначительной степени). Устойчивы и к сосущим насекомым-вредителям. Плохо переносят только затенение. По зимостойкости *Lonicera chamissoi* уступает *L. caerulea* L., районы распространения которой захватывают даже лесотундру. Притом, что часть ареала жимолости Шамиссо находится в зоне довольно суровых зим (Магадан), ареал совпадает с районами, для которых характерен глубокий снежный покров в зимнее время [8]. Это предохраняет низкорослые кустарники от обмерзания. При интродукции в Санкт-Петербурге, где высота снежного покрова недостаточна для укрытия жимолости Шамиссо, растения этого вида прореагировали на потепление климата за последние полвека в худшую сторону [3]. Почки жимолости Шамиссо в целом типичны для представителей подсекции *Rhodanthae* (Maxim.) Rehd. Они голые или с разреженным железистым опушением, четырёхгранные, продолговато-конические, длиной от 2 до 5 мм, покрытые черепитчато расположенными кроющими чешуями числом от 6 до 8 пар. Но у представителей ряда других серий подсекции кроющих чешуй больше. Так, по нашим подсчётам, у *Lonicera sachalinensis* Nakai их от 6 до 12 пар, у *L. caucasica* Pall. – от 9 до 12. Возможно, сравнительно небольшое количество чешуй – одна из причин не очень высокой зимостойкости *Lonicera chamissoi*.

Феноритмы жимолости Шамиссо при интродукции в СФ БСИ на Сахалине, в Главном ботаническом саду им. Н.В. Цицина РАН (ГБС) [9] в Москве и в Ботаническом саду Петра Великого в Санкт-Петербурге [3, 10] приведены на рис. 4. В условиях Санкт-Петербурга *Lonicera chamissoi* проявила себя, как кустарник с очень продолжительным цветением: первичное цветение дополняется вторичным в конце вегетационного периода, что связано со вторичным ростом побегов [3]. При интродукции как на Сахалине, так и в Москве также отмечен (хотя и далеко

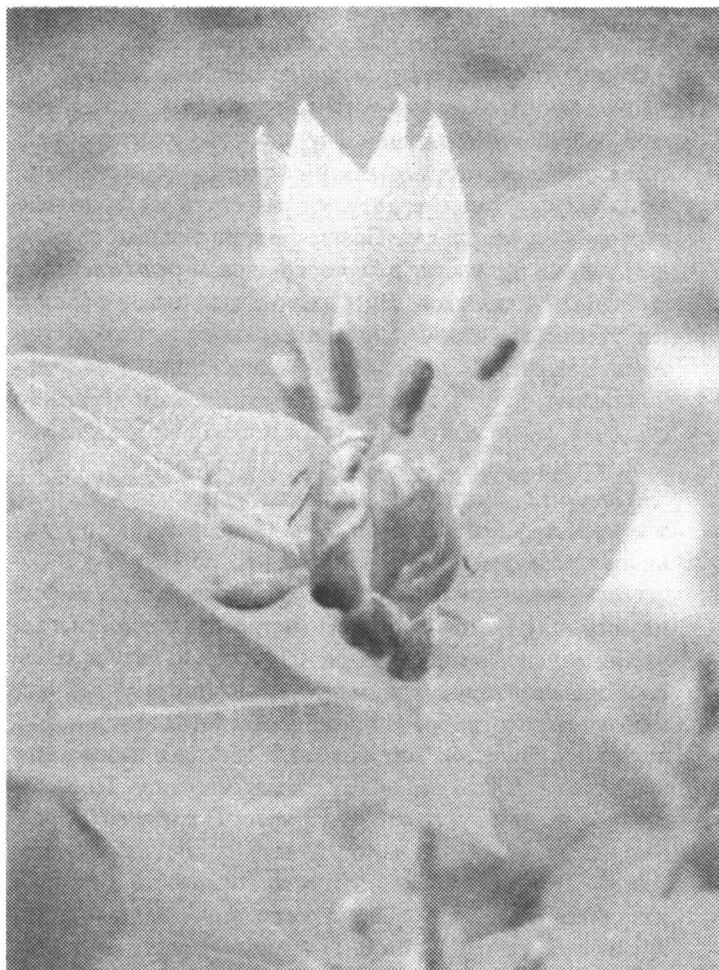


Рис. 1. Цветение *Lonicera chamissoi*

не каждый год) вторичный рост побегов и вторичное цветение (на Сахалине) или только вторичный рост (в Москве). Это приводит к не всегда полному вызреванию побегов (90-100%). Тем не менее, в Москве зимостойкость данной жимолости полная [9], на Сахалине – I-II по 7-балльной шкале. В годы отсутствия вторичного роста во всех трёх пунктах побеги завершают рост в ранние сроки и вызревают полностью, обеспечивая высокую зимостойкость. При интродукции в степную (Барнаул) и лесостепную зоны (Липецкая область) цветение смещается на относительно поздние сроки [11].

Закладка зачатков соцветий происходит почти за год до цветения. На юге Сахалина у *Lonicera chamissoi* к 27 июля дифференцированы зачатки прицветников, начинается закладка прицветников. К зиме цветки в терминальных почках почти полностью сформированы, лишь плодолистики находятся в стадии начала дифференциации. Некоторые зачатки цветков увядают, либо зимуют на

стадии дифференциации венчика. Основными опылителями являются шмели и журчалки, распространителями семян – дрозды и многие другие птицы, для которых плоды *Lonicera chamissoi* являются одной из первых летних ягод.

Стоит заострить внимание на вопросе о сроках прорастания семян жимолости Шамиссо. В экспериментах В.В. Романюка [12] ее мелкие семена прорастали в лабораторных условиях без периода покоя, что позволило автору включить данную жимолость в группу «северных и среднегорных видов». Те же результаты были получены и Н.В. Рябовой [13] при посеве в грунт в условиях ГБС, где свежесобранные семена, посеянные в июне-июле, проросли в тот же год в начале августа – конце сентября. Подобный результат после посева семян, собранных 2 июля и посеянных 28 днями позже, был получен и в Ботаническом саду Петра Великого в Санкт-Петербурге [3]. Причём первые всходы были отмечены уже через 12-14 дней. Наш результат посева свежесобранных семян с юга Сахалина летом, был аналогичным. Всходы в условиях открытого грунта начинали появляться через 21-32 дня, и период их появления был растянут не более чем на 41 день, энергия прорастания составила 27%. Иным был результат после посева в открытый грунт семян, свежесобранных нами осенью: в конце сентября и начале октября. В обоих случаях всходы начинали появляться в середине июля следующего года, продолжая нарастать в количестве до второй половины августа-середины сентября. В Санкт-Петербурге осенний посев тоже привёл к медленному, растянутому прорастанию [3]. Но там седали семена, хранившиеся от 2 до 4 месяцев, и именно с этим, вслед за В.В. Романюком [14], авторы связывают задержку. Прорастание свежесобранных осенью семян с

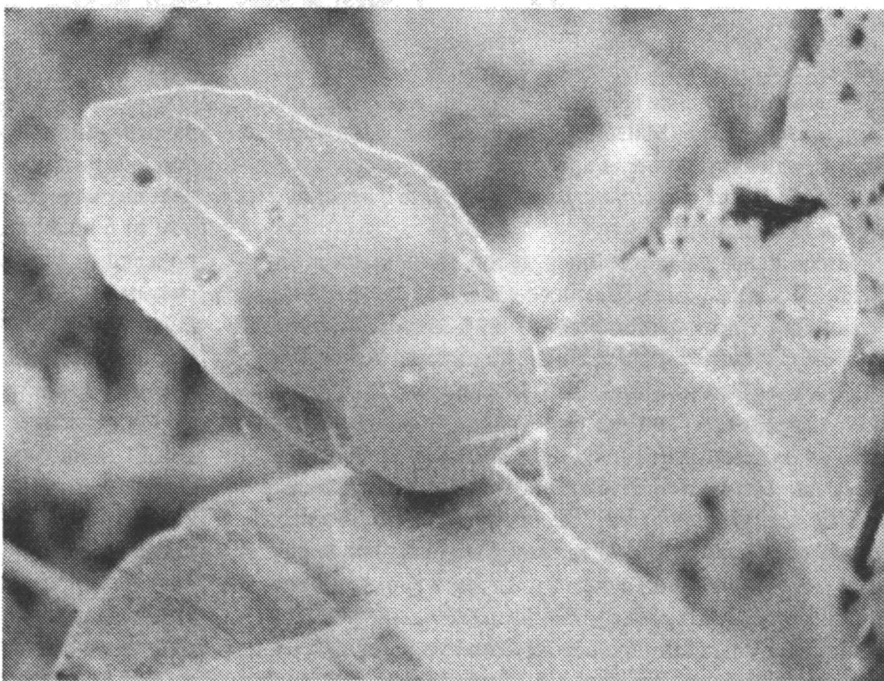


Рис. 2. Соплодие *Lonicera chamissoi*

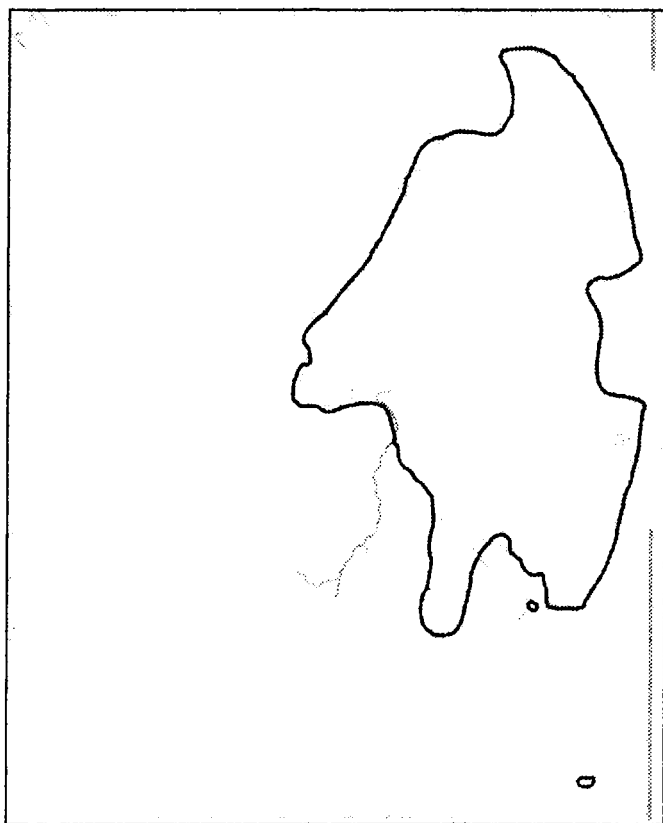


Рис. 3. Ареал *Lonicera chamissoi* (по [1, 2])

более чем 9-месячной задержкой нельзя объяснить эффектом высушивания. Можно предположить необходимость для появления всходов определённой минимальной температуры (хотя в оранжерейных условиях осенний посев нами не испытывался). Такая задержка типична для видов *Lonicera* с недоразвитым зародышем. Но это необычно для тех жимолостей, семена которых, как у *Lonicera chamissoi*, лишены периода покоя и способны к быстрому прорастанию. Семена таких видов после осеннего посева в открытый грунт всходят весной, а не во второй половине лета.

Семена *Lonicera chamissoi* сравнительно мелкие, в среднем 2,8×2 мм. В плоде их бывает от 1 до 10, в среднем 4 [3]. Семенная оболочка песочного цвета с мелкопупырчатой поверхностью. Всхожесть свежесобранных семян, посеянных летом на юге Сахалина, варьирует от 33 до 81%. В случае осеннего посева свежесобранные семена дают всхожесть 52-75%. В Санкт-Петербурге всхожесть свежесобранных семян составила от 39 до 72% [3], в Москве – от 10 до 45% [9]. Всходы имеют высоту около 6 мм, к началу роста первичного побега – 7-8 мм. Гипокотиль на стадии всходов, с учётом подземной части, 1,5-2,2 см, на стадии появления первичного побега – чуть больше 2 см. Толщина его 0,2 мм, поверхность голая, тонко ребристая, цвет надземного участка от жёлто-зелёного до зелёного. Корень 1,8-2,3 см. Семядольные листья зелёные, 3-4×1,7-2 мм, на стадии формирования настоящих листьев увеличиваются до 3-5×2-2,2 мм. Их форма варьирует от яйцевидной до овальной, имеется черешок 1 мм. Верхняя поверхность с разреженным железистым опушением, нижняя – голая, с тёмной средней жилкой и отходящими

от неё боковыми. С возрастом сохраняется только средняя жилка, становясь вдавленной. Первая пара листьев развивается в период с 8 по 16 суток (по данным Н.В. Рябовой [13] – иногда на 40-е). Листья голые, снизу с резко выступающей сетью жилок. К этому времени развиваются боковые и придаточные корни. Рост первичного побега начинается приблизительно на 20 суток. В условиях Сахалина сеянцы достигают осенью 1-2 см, формируя за сезон до 3 пар листьев. В условиях Санкт-Петербурга их высота 1 см [3], в Москве – от 1 до 9 (после весеннего посева) см [13]. Одревеснение варьирует от 0 до 100%, зимостойкость полная как на Сахалине, так и в Москве [13]. Ветвление и кущение сеянцев в обоих последних пунктах наблюдается весной 2-3 годов. Темп роста сеянцев на Сахалине низкий, растения на третий год достигают высоты 17-30 см, в Москве – средний (30-40 см). Генеративный возраст в условиях СФ БСИ наступает к 5 годам, в ГБС – к 3-5.

В.М. Урусов [14] рассматривает *Lonicera chamissoi* как «сниженного альпийца». Характер ареала и местообитаний свидетельствуют в пользу такой точки зрения. В верхней части каменисто-берёзового высотного пояса, где встречается данная жимолость, помимо стланика, господствуют виды с охотским типом ареала. Большинство этих растений, как и жимолость Шамиссо, нашли для себя прекрасные условия также вдоль побережья. Адаптацией жимолости Шамиссо к холодному лету региона является раннее созревание плодов, позволяющее даже при самых неблагоприятных метеорологических условиях успеть до зимы дать семена. Верхушечное расположение соцветий, их крупный размер и яркая розовато-алая окраска в сочетании с произрастанием растений на открытых местах обеспечивают успешное рассеивание семян. Это, вероятно, послужило главной причиной сохранения вида в прибрежных районах в период катастрофической трансгрессии начала голоцена. Широко произраставшая на тех же равнинах *L. tolmatchevii* Pojark., которая, в отличие от *Lonicera chamissoi*, распространена в подлеске и имеет малозаметные черные свисающие плоды, стала регрессивным реликтовым эндемиком Сахалина [15].

В отношении жимолости Шамиссо представляет проблему её систематическое положение. По данному вопросу взгляды разных авторов расходятся, совпадая лишь в принадлежности вида к подсемии *Rhodamiae*. Так, А.И. Пояркова [16] выделила вид в монотипную серию *Chamissoides* Pojark. (desc. ross.). В.А. Недолужко [8] присоединил его к серии *Nigrae* Pojark. ex Nedoluzh. В то же время Г.Н. Зайцев и В.В. Шульгина [17] сближают вид с *Lonicera subsessilis* Rehd., которую В.А. Недолужко [8] выделил в монотипную серию *Tetramerae* (Nakai) Nedoluzhko. Последний таксон является эндемиком о-ва Чеджудо в Корейском проливе и отличается от всех жимолостей четырехчленным венчиком. Результаты исследований в сфере геносистематики, способные представить более объективную картину, пока отсутствуют [18]. Серия *Nigrae* s. str. представлена двумя близкими видами, объединяемыми В.А. Недолужко [8] в один с двумя подвидами, и имеет ареал с огромным разрывом. *Lonicera nigra* L.

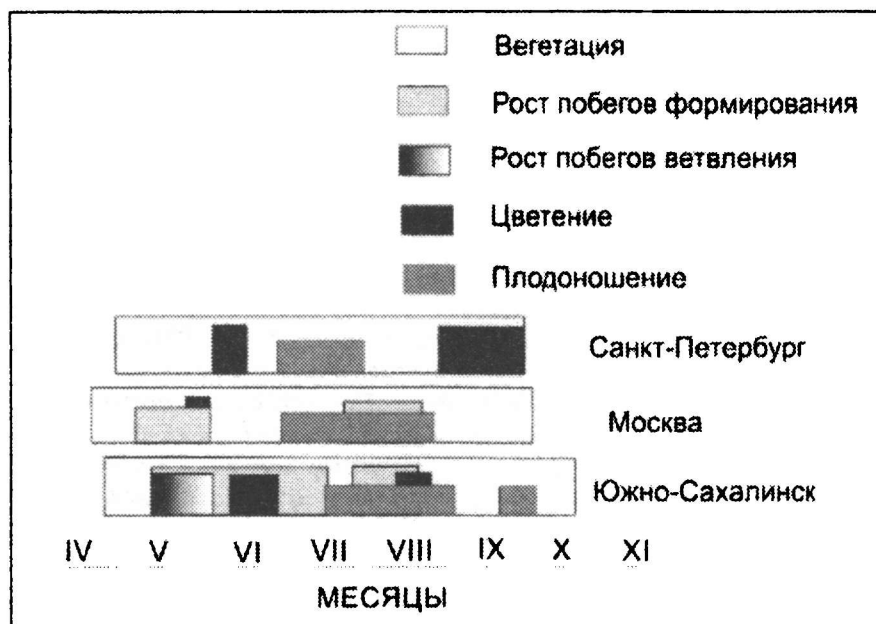


Рис. 4. Феноспектры *Lonicera chamoisii* в Санкт-Петербурге, Москве и Южно-Сахалинске

встречается в горах Средней Европы, *L. barbinervis* Kom. (= *L. nigra* subsp. *barbinervis* (Kom.) Nedoluzh.) – в Северной Корее и приграничных с ней районах Маньчжурии. По-видимому, история расселения видов серии сходна с историей многих представителей неморального комплекса Европы и Дальнего Востока, некогда простиравшегося через всю Северную Евразию. Но узость адаптивного потенциала привела в плейстоцене к образованию дизъюнкции длиной 8000 км.

Общие предки видов *Lonicera subsessilis*, *L. chamoisii* и *L. barbinervis* могли возникнуть в горных лесах прибрежных районов северо-восточной Азии, как и предки всей подсекции *Rhodanthae*. Это можно предположить, поскольку именно здесь находится центр систематического разнообразия подсекции, а современный ее ареал приурочен к горным районам. Близостью к общему ядру подсекции можно объяснить ряд сходных признаков всех трёх видов. Возможно, временем их дивергенции является эоцен, когда климат был наиболее жарким [19]. Субтропическое (даже в высокогорьях) происхождение этих трех видов жимолости можно предполагать, учитывая современную приуроченность *Lonicera subsessilis* и *L. barbinervis* к достаточно южным районам, включая влажные субтропики, малое количество родственных видов в умеренных широтах Азии, гигантский разрыв ареала *Lonicera nigra* s.l., а также задержку прорастания семян *L. chamoisii* при низких температурах. Сравнительно высокую зимостойкость, большую потребность в свете и крайне низкую требовательность к почвенным условиям у *Lonicera chamoisii* можно было бы объяснить формированием данного вида в условиях высокогорий. Сохраниться в условиях холодного охотоморского региона жимолости Шамиссо позволили небольшие размеры кустарника, обеспечившие ему зимовку под снежным укрытием.

Выводы

Жимолость Шамиссо – невысокий кустарник, распространённый в районах Дальнего Востока, для которых характерен глубокий снежный покров в зимнее время. Это районы, окружающие Охотское море, а также горы Сихотэ-Алиня близ побережья, о-в Хоккайдо и горы Канто в центре о-ва Хонсю. На Сахалине вид встречается преимущественно в двух резко различающихся типах местообитаний – в субальпийском поясе и в низинах, почти избегая пояса темнохвойных лесов. Совместно с ним одновременно и в высокогорьях, и в низинах встречаются ещё несколько видов кустарников и кустарничков. Среди особенностей вида – крайне низкая требовательность к почвам, высокая – к освещённости, а также задержка прорастания семян при низ-

ких температурах (несмотря на отсутствие у семян периода покоя). Описаны особенности роста и развития сеянцев в условиях интродукции на Сахалине. В первый год высота растений, как правило, не превышает 2 см. Ветвление и кущение как на Сахалине, так и в условиях Москвы происходят весной 2-3 годов. Темп роста сеянцев на Сахалине низкий, в Москве – средний. Генеративный возраст в условиях СФ БСИ наступает к 5 годам, в ГБС – к 3-5. Сравнивался сезонный цикл в разных пунктах интродукции. У кустарника нередко наблюдаются вторичный рост побегов и, как следствие, вторичные цветение и плодоношение. Описано развитие зачатков цветков, которые в условиях юга Сахалина закладываются почти за год до цветения. К концу июля дифференцированы зачатки прицветников, начинается закладка прицветничков. К зиме цветки в терминальных почках почти полностью сформированы, лишь плодолистики находятся в стадии начала дифференциации. Вид, вероятно, возник в высокогорьях в одну из тёплых геологических эпох. Это можно предположить, оценивая такие особенности, как задержка прорастания семян при низких температурах, общность некоторых морфологических признаков с субтропической *Lonicera subsessilis*, огромный разрыв ареала у близкого вида *L. nigra* s.l., географическая близость к центру систематического разнообразия и, вероятно, центру происхождения подсекции *Rhodanthae*, двойственный характер современных местообитаний вида. Успешно сохраниться вдоль побережий в период трансгрессии моря в голоценовый климатический оптимум жимолости Шамиссо, несомненно, помогли верхушечное расположение, крупные размеры и яркая окраска соплодий, привлекающих птиц.

Список литературы

1. Недолужко В.А. Сем. 111. Жимолостевые – Caprifoliaceae Juss. // Сосудистые растения советского

Дальнего Востока. Плауновидные, хвощевидные, папоротниковые, голосеменные, покрытосеменные (цветковые). Л.: Наука, 1987. Т. 2. С. 277-301.

2. Hara H. A revision of Caprifoliaceae of Japan with reference to Allied Plants in Other District and the Adoxaceae. Tokyo: Academia Scientific Book Inc., 1983. 328 p.

3. Фирсов Г.А., Бялт А.В., Ткаченко К.Г. Зимостойкость и перспективы разведения жимолости Шамиссо (*Lonicera chamissoi* Bunge ex P. Kirillow, Caprifoliaceae) в Санкт-Петербурге в условиях потепления климата // Изв. СПб- лесотехнической академии, 2018.

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

5. 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.

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

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

8. Недолужко В.А. Систематический и географический обзор жимолостей северо-востока Евразии // Комаровские чтения. Владивосток, Дальнаука, 1986. Вып. 33. С. 54-109.

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

10. Рябова Н.В. Фенологическое развитие дальневосточных жимолостей в культуре // Рост и развитие древесных растений в культуре. М.: Наука, 1986. С. 71-82.

11. Мисник Г.Е. Календарь цветения и плодоношения деревьев и кустарников. М.: Лесная промышленность, 1982. 144 с.

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

13. Рябова Н.В. Некоторые итоги изучения сеянцев жимолости коллекции ГБС АН СССР // Интродукция древесных растений. М.: Наука, 1980. С. 87-114.

14. Романюк В.В. Особенности прорастания семян жимолости // Экологические проблемы семеноведения интродуцентов. Тез. докл. 7-й Всесоюз. конф. Рига: Зинатне, 1984. С. 107-108.

15. Урусов В.М. География и палеогеография видообразования в Восточной Азии (сосудистые растения). Владивосток: ТИГ ДВО РАН, 1998. 167 с.

16. Недолужко В.А. Жимолость Толмачева на Сахалине // Бюл. Главн. ботан. сада, 1983. Вып. 127. С. 29-34.

17. Пояркова А.И. Сем. Жимолостные – Caprifoliaceae Vent. // Флора СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1958. Т. 23. С. 419-584.

18. Зайцев Г.Н., Шульгина В.В. Род 8. Жимолость – *Lonicera* L. Деревья и кустарники СССР. Дикорастущие,

культивируемые и перспективные для интродукции. М.; Л., 1962. Т. 6. С. 211-299.

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. Плетнев С.П. Историко-геологическое развитие острова Сахалин // Растительный и животный мир острова Сахалин (мат-лы Межд. сахалинского проекта). Владивосток: Дальнаука, 2004. Ч. 1. С. 11-22.

References

1. Nedoluzhko V.A. Sem. 111. Zhimolostevye – Caprifoliaceae Juss. [111. Honeysuckle fam. – Caprifoliaceae Juss.] // Sosudistye rasteniya sovetskogo Dalnego Vostoka. Plau-novidnye, khvoshchevidnye, paprotnikovye, golosemennye, pokrytosemennye (tsvetkovye) [Vascular plants of the Soviet Far East. Plumose, horsetail, fern, gymnosperm, angiosperms (flowering)]. Leningrad: Nauka [L.: Publishing House Science], 1987, Vol. 2. Pp. 277-301.

2. Hara H. A revision of Caprifoliaceae of Japan with reference to Allied Plants in Other District and the Adoxaceae. Tokyo: Academia Scientific Book Inc., 1983. 328 p.

3. Firsov G.A., Byalt A.V., Tkachenko K.G. Zimostoykost i perspektivy razvedeniya zhimolosti Shamisso (*Lonicera chamissoi* Bunge ex P. Kirillow, Caprifoliaceae) v Sankt-Peterburge v usloviyakh potepleniya klimata [Winter hardiness and perspectives of Chamisso honeysuckle breeding (*Lonicera chamissoi* Bunge ex P. Kirillow, Caprifoliaceae) in St. Petersburg in conditions of warming of the climate] // Izvestiya Sankt-Peterburgskoy lesotekhnicheskoy akademii [News of the St. Petersburg Forestry Academy]. 2018.

4. 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 rasteniya, rekomenduemye dlia ozeleneniya Moskvy [Woody plants are recommended for planting in Moscow]. Moskva: Nauka, [M.: Publishing House Science,], 1990. Pp. 49-53.

5. Lapin P.I., Sidneva S.V. Otsenka perspektivnosti in-troduktsii drevesnykh rasteniy po dannym vizualnykh nably-udeniy [Estimation of promising of introduction of woody plants according to visual observations]. // Opyt introduktsii drevesnykh rastenii (Sb. nauchnykh rabot). [Woody plant introduction experience (Collection of scientific works)]. Moskva: GBS AN SSSR [M.: Main Botanical Garden of the Academy of Sciences of the USSR], 1973. Pp. 7-67.

6. Kuperman F.M., Rzhanova Ye.I. Biologiya razvitiya rasteniy [Biology of plant development]. Moskva: Prosveshchenie [M.: Publishing House Enlightenment], 1963. 424 p.

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

8. Nedoluzhko V.A. Sistematicheskiy i geograficheskiy obzor zhimolostey severo-vostoka Yevrazii [Systematic and geographical overview of honeysuckle in the northeast of Eurasia] // Komarovskie chteniya [Komarov's readings]. Vladivostok: Dalnauka, 1986. Vol. 33. Pp. 54-109.

9. Riabova N.V. Zhimolost. Itogi introduktsii v Moskve [Honeysuckle. The results of the introduction in Moscow]. Moskva: Nauka [Moscow:Publishing House Science], 1980. 160 p.

10. Riabova N.V. Fenologicheskoe razvitie dalnevostochnykh zhimolostey v culture [Phenological development of Far Eastern honeysuckle in culture] // Rost i razvitie drevesnykh rastenii v culture [Growth and development of woody plants in the culture]. Moskva: Nauka [Moscow:Publishing House Science], 1986. Pp. 71-82.

11. Misnik G.Ye. Kalendar tsveteniya i plodonosheniya derev i kustarnikov [Calendar of flowering and fruiting trees and shrubs]. Moskva: Lesnaya promyshlennost' [M.: Publishing House Forest industry], 1982. 144 p.

12. Romaniuk V.V. Pokoy semyan u vidov roda Lonicera (Caprifoliaceae) [Rest of seeds from species of the genus Lonicera (Caprifoliaceae)]. Bot. zhurn. [Botan. Journ.]. 1989, Vol. 74, N 9, Pp. 1328-1332.

13. Riabova N.V. Nekotorye itogi izucheniya seyantsev zhimolosti kollektzii GBS AN SSSR [Some results of the study of the honeysuckle seedlings of the collection of the MBG of the USSR Academy of Sciences] // Introduktsiya drevesnykh rasteniy [Introduction of woody plants]. Moskva: Nauka [Publishing House Science], 1980. Pp. 87-114.

14. Romanyuk V.V. Osobennosti prorastaniya semyan zhimolosti // Ekologicheskie problemy semenovedeniya introdutsentov. Tez. dokl. 7-y Vsesoyuz. konf. Riga: Zinatne [Features of germination of honeysuckle seeds // Ecological problems

of seed introduction of introductions. Tez. doc. The 7th All-Union. Conf. Riga: Zinatne], 1984. Pp. 107-108.

15. Urusov V.M. Geografiya i paleogeografiya vidoobrazovaniya v Vostochnoy Azii (sosudistye rasteniya) [Geography and paleogeography of speciation in East Asia (vascular plants)]. Vladivostok: Tikhookeanskiy institut geografii DVO RAN [Pacific Institute of Geography FEB RAS], 1998. 167 p.

16. Nedoluzhko V.A. Zhimolost Tolmacheva na Sakhaline [Tolmachev honeysuckle on Sakhalin] // Byul. Gl. Botan. Sada [Bul. Main Botanical Garden]. 1983, Is. 127, Pp. 29-34.

17. Poyarkova A.I. Sem. Zhimolostevye – Caprifoliaceae Vent. [Honeysuckle fam. – Caprifoliaceae Vent.] // Flora SSSR [Flora of the USSR]. Moskva Leningrad: Izdatelstvo AN SSSR [M.-L.:Publishing House of the USSR Academy of Sciences]. 1958. Vol. 23. Pp. 419-584.

18. Zaytsev G.N., Shulgina V.V. Rod 8. Zhimolost – Lonicera L. [Genus 8. Honeysuckle - Lonicera L.] // Derevyia i kustarniki SSSR. Dikorastushchie, kultiviruemye i perspektivnye dlya introduktsii [Trees and shrubs of the USSR. Wild, cultivated and promising for introduction]. Moskva, Leningrad: Izdatelstvo AN SSSR [M.-L.:Publishing House of the USSR Academy of Sciences]. 1962. Vol. 6. Pp. 211-299.

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. Pletnev S.P. Istoriko-geologicheskoe razvitie ostrova Sakhalin [Historical and geological development of Sakhalin Island] // Rastitelnyy i zhivotnyy mir ostrova Sakhalin (mat-ly Mezhd. sakhalinskogo proekta) [The plant and animal life of Sakhalin Island (materials of the International Sakhalin project)]. Vladivostok: Dalnauka, 2004. Vol. 1. Pp. 11-22.

Информация об авторе

Шейко Виктор Витальевич, канд. биол. наук, ст. н. с.
E-mail: viktorsheiko@mail.ru
Сахалинский филиал Государственного бюджетного учреждения науки Ботанический сад-институт ДВО РАН
693032. Российская Федерация, Южно-Сахалинск, ул. Горького, д. 25

Information about the author

Sheiko Viktor Vitalievich, 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

А.В. Волчанская

ст. н.с.

Г.А. Фирсов

канд. биол. наук, ст. н.с.

E-mail: gennady_firsov@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки Ботанический институт им.

В.Л. Комарова РАН,

Ботанический сад, Санкт-Петербург

Долговечность и устойчивость редких древесных растений флоры России в Ботаническом саду Петра Великого

При интродукции древесных растений, особенно редких видов, которые труднее адаптируются к новым условиям существования, очень важно знать причины неудач, причины выпадения растений из коллекции [1-7]. Нами были проанализированы журналы инвентаризации питомника и журналы парка-дендрария Ботанического сада Петра Великого Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН (БИИ) на Аптекарском острове в Санкт-Петербурге за 30-летний период 1987-2017 гг. с целью определить продолжительность жизни отдельных особей, чтобы оценить роль критических факторов и уточнить причины гибели, и исчезновения того или иного образца из коллекции. Результаты исследования представлены в настоящем сообщении.

Ключевые слова: долговечность, устойчивость, интродукция растений, ботанический сад.

A.V. Volchanskaya

Researcher

G.A. Firsov

Cand. Sci. Biol., Senior Researcher

E-mail: gennady_firsov@mail.ru

Federal State Budgetary Institution for Science Peter
the Great Botanic Garden of the Botanical Institute
named after V.L. Komarov RAS, Saint-Petersburg.

Durability and stability of rare wood plants of Russian flora in the botanical garden of Peter the Great

Cases of perishing of threatened woody species of the Red Data Book of Russian Federation (2008) at Peter the Great Botanic Garden of the Komarov Botanical Institute RAS during the period 1987-2017 have been identified at 38 species of 34 genera of 24 families, totally 75 samples. Plants which died on reason of low frost hardiness dominate – 39 % of total cases. That ones died being ... constitute 31%. There are 11% of plants died after diseases (Phytophthora, moniliosis, rotting of roots). The plants disappeared by any other reasons (being damaged, cut off or stolen) numbers 20% of cases. When in conditions of the second half of the XX century the main reason considered to be the frost bitterness, and the winter hardiness considered to be the main factor limiting arboriculture outdoors, nowadays in conditions of the warming of the climate at the beginning of the XXI century the diseases of plants become more and more important factor of surviving of plants.

Key-words: longevity, steadiness, arboriculture, botanic garden.

DOI: 10.25791/BBGRAN.03.2018.148

Материалы и методы

Материалом для исследования служили растения из Красной книги РФ [8], культивируемые в питомнике и в парке-дендрарии Ботанического сада Петра Великого в Санкт-Петербурге. Ежегодную оценку зимостойкости проводили по 7-балльной шкале П.И. Лапина [9]: Фенологические наблюдения выполнялись по методике Н.Е. Булыгина [10, 11]. Ежегодно отмечали состояние растений, наличие повреждений и болезней. При определении категории состояния пользовались лесопатологической методикой

[12]. Методика выявления фитифторы описана нами в ранее [13-18]. Использованы данные метеостанции Санкт-Петербург государственного учреждения Санкт-Петербургский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды с региональными функциями.

Обсуждение результатов

В таблице 1 приводятся данные причин выпадения из коллекции Сада 75 образцов, которые представляют 38 видов из 34 родов 24 семейств, за период 1987-2017 гг.

Интродукция и акклиматизация

Таблица 1. Возможные причины гибели образцов редких видов древесных растений флоры России в Ботаническом саду Петра Великого

Вид	Годы в коллекции	Вымерзание	Выпревание	Болезнь	Случайные причины		
					не прижился при посадке	скошен, уничтожен	украден
<i>Amygdalus pedunculata</i> Pall. (Rosaceae)	1989 (1 год)	+					
	1990-1993 (4 года)	+					
<i>Aristolochia manshuriensis</i> Kom. (Aristolochiaceae)	1955-2013 (59 лет)					+	
	1998-2008 (11 лет)				+		
<i>Armeniaca mandshurica</i> (Maxim.) Skvorts. (Rosaceae)	1988-1997 (12 лет)					+	
	2008-2009 (2 года)		+				
	2006-2010 (5 лет)	+					
	1996-2017 (22 года)			+			
<i>Artemisia hololeuca</i> Bieb. ex Bess. (Asteraceae)	2010-2011 (2 года)		+				
<i>Artemisia salsoloides</i> Willd.	2009-2011 (3 года)		+				
	2013-2014 (2 года)				+		
<i>Buxus colchica</i> Pojark. (Buxaceae)	2005 (1 год)	+					
	2006-2014 (9 лет)					+	
<i>Cotoneaster alaunicus</i> Golits. (Rosaceae)	1981-2006 (26 лет)			+			
<i>Daphne julia</i> K.-Pol. (Thymelaeaceae)	1981-1985 (5 лет)			+			
	2003-2007 (5 лет)		+				
	2009 – 2010 (2 года)		+				
<i>Diospyros lotus</i> L. (Ebenaceae)	1983-1993 (11 лет)	+					
<i>Euonymus nanus</i> Bieb. (Celastraceae)	1954- 1992 (39 лет)					+	
	1985- 2003 (19 лет)					+	

Интродукция и акклиматизация

<i>Exochorda serratifolia</i> S. Moore (Rosaceae)	1978- 1998 (21 год)		+				
	1986- 1998 (13 лет)		+				
<i>Genista suanica</i> Schischk. (Fabaceae)	2011-2015 (4 года)	+					
<i>Genista tanaitica</i> P.Smirn.	1998-1999 (2 года)	+					
	1998-2003 (6 лет)		+				
	1999-2003 (5 лет)		+				
	2005-2014 (10 лет)		+				
	2010-2016 (7 лет)		+				
<i>Hedera pastuchowii</i> Woronow (Araliaceae)	2010-2015 (6 лет)	+					
<i>Hydrangea petiolaris</i> Siebold et Zucc. (Hydrangea- ceae)	~1967-2006 (~40 лет)		+				
	~1967-2006 (~40 лет)		+				
	1989-2001 (13 лет)					+	
	2009-2014 (6 лет)						+
<i>Hyssopus cretaceus</i> Dubjan. (Lamiaceae)	2001-2002 (2 года)	+					
	2009-2011 (3 года)		+				
	2010-2011 (2 года)		+				
<i>Juniperus conferta</i> Parl. (Cupressaceae)	1994-1998 (5 лет)	+					
	2004-2006 (2 года)				+		
<i>Juniperus foetidissima</i> Willd.	2009-2010 (2 года)	+					
<i>Lespedeza tomentosa</i> (Thunb.) Maxim. (Fabaceae)	2009-2015 (7 лет)	+					
<i>Lonicera etrusca</i> Santi (Caprifo- liaceae)	2005-2009 (5 лет)	+					
<i>Lonicera tolmatchevii</i> Pojark.	1990-2016 (27 лет)			+			
<i>Magnolia hypoleuca</i> Siebold et Zucc. (Magnoliaceae)	1989-1999 (11 лет)	+					
	1990-1994 (5 лет)	+					
<i>Microbiota decussata</i> Kom. (Cupressaceae)	1963-2004 (42 года)					+	
	2010-2016 (7 лет)	+					

Интродукция и акклиматизация

<i>Oplopanax elatus</i> (Nakai) Nakai (Araliaceae)	1998-2008 (11 лет)		+				
<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop. (Betulaceae)	1999-2002 (4 года)	+					
	2013-2015 (3 года)	+					
<i>Parthenocissus tricuspidata</i> (Siebold et Zucc.) Planch. (Vitaceae)	1998-2000 (3 года)	+					
	2001-2002 (2 года)	+					
<i>Pinus densiflora</i> Siebold et Zucc. (Pinaceae)	1996-2014 (19 лет)			+			
	1998-2006 (9 лет)				+		
<i>Pinus pallasiana</i> D. Don	2010-2015 (6 лет)	+					
<i>Prinsepia sinensis</i> (Oliv.) Bean (Rosaceae)	1997-2015 (19 лет)		+				
	1997-2016 (20 лет)		+				
			+				
<i>Pterocarya pterocarpa</i> (Michx.) Kunth ex Iljinsk. (Juglandaceae)	2006-2008 (3 года)	+					
	2015-2016 (2 года)	+					
<i>Pueraria lobata</i> (Willd.) Ohwi (Fabaceae)	1997 (1 год)				+		
<i>Quercus dentata</i> Thunb. (Fagaceae)	1990-2003 (14 лет)	+					
	1990-2001 (12 лет)	+					
	1990-2007 (18 лет)	+					
<i>Rhododendron schlippenbachii</i> Maxim. (Ericaceae)	1984-2000 (17 лет)	+					
	1990-2007 (18 лет)					+	
	1990- 2014 (15 лет)			+			
<i>Ruscus colchicus</i> P.F. Yeo (Ruscaceae)	2009-2016 (8 лет)	+					
<i>Schizophragma hydrangeoides</i> Siebold et Zucc. (Hydrangeaceae)	2008-2016 (9 лет)					+	
<i>Scrophularia cretacea</i> Fisch. ex Spreng. (Scrophulariaceae)	1999-2000 (2 года)		+				
	2010-2011 (2 года)		+				
	2011-2012 (2 года)		+				

Интродукция и акклиматизация

<i>Silene cretacea</i> Fisch. ex Spreng. (Caryophyllaceae)	2010-2011 (2 года)		+				
<i>Sorbobotoneaster pozdnjakovii</i> Pojark. (Rosaceae)	1999-2013 (15 лет)			+			
	1954-2014 (~60 лет)			+			
<i>Staphylea colchica</i> Stev. (Staphyleaceae)	2007-2008 (2 года)	+					
Всего:		29	23	8	5	9	1

Наибольшее число образцов (29) – погибло от вымерзания. Трёхсотлетний опыт интродукции древесных растений в Санкт-Петербурге показал, что здесь, как и повсюду в лесной зоне, основным фактором, ограничивающим их разведение, является зимостойкость [3, 4]. И это качество, способность растений переносить зимние условия, сохраняет своё значение и до настоящего времени. При этом известно и в литературе неоднократно отмечалось, что растения повышают свою зимостойкость с возрастом [19]. В таблицу 1 включён образец *Microbiota decussata* – семенное потомство БИН получено впервые, всходы 2010 г. Зимой 2016/17 г. вымерзли 2 экземпляра из 7 (взрослые растения в парке зимуют без обмерзаний или почти без обмерзаний). Точно так же вымерз образец *Pinus pallasiana* из Крыма (семена из окрестностей пос. Кацивели, всходы 2010 г. после зимы 2015/16 г. в возрасте 6 лет. И *Pterocarya pterocarpa* в возрасте 3 лет (семена из Армении) – после зимы 2008/09 г. Взрослые деревья этих видов в последние годы не обмерзают.

Выявлено 23 образца, у которых отмечено выпревание и вымокание. В последние годы всё чаще наблюдается такое явление, когда у растений, в обычные и холодные зимы вполне зимостойких, в мае и тёплые зимы начала XXI века имеет место вымокание и выпревание, а также подгнивание у корневой шейки [20]. Во многих случаях, поскольку погибшие древесные растения не несут каких-либо признаков инфекции (то есть, спороношений, плодовых тел и прочее), их гибель часто объясняется абиотическими факторами или физиологическими причинами – вымоканием, выпреванием, засухой, обморожением, воздействием высоких и слишком низких температур, загрязнением воздуха, кислотными дождями, нехваткой микроэлементов, азота, фосфора и т.п. А на самом деле это часто дело почвообитающих видов фитопторы, «агентов невидимой смерти». Считается, что в 66% всех болезней тонких корней и более 90% гнилей корневой шейки виновата фитоптора [15].

У меловых растений (*Hyssopus cretaceus*, *Silene cretacea* и др.), которые в природе растут в сухих условиях на обнажениях мела реки Дон и его притоков, в

культуре на Северо-Западе России в условиях повышенной влажности воздуха и почвы, и большего количества осадков требуют создания особых почвенных условий, без которых они быстро погибают.

В информационном листке Международного Дендрологического общества за январь 2013 г. его Председатель г-жа Harriet Tupper, начала своё обращение к членам Общества так: «Unfortunately I am starting this Newsletter with the unwelcome topic of Pests and Diseases. All over the world our members are experiencing more and newer forms of both pests and diseases, and with increasing trade and travel these are spreading faster and further than ever before» (К сожалению, я начинаю это обращение с нежелательного вопроса о вредителях и болезнях. По всему миру члены нашего Общества сталкиваются с появлением новых форм как вредителей, так и болезней. И с возрастанием объемов мировой торговли и развитием туризма - передвижения всё большего числа людей по миру - они распространяются всё быстрее и всё дальше) [15].

Что касается 8 образцов, погибших в Ботаническом саду БИН от болезней, то в большинстве случаев – это результат воздействия фитопторы. Так, в ризосфере *Sorbobotoneaster pozdnjakovii* на участке 13 парка БИН было идентифицировано 3 вида фитопторы: *Phytophthora cactorum* (Lebert et Cohn) J. Schröt., *Ph. citricola* Sawada и *Ph. plurivora* T. Jung et T.I. Burgess. [17, 18]. Семена *Sorbobotoneaster* были нелуневы из природы Якутии, долины р. Алдан, у впадения в р. Лену. В Ботаническом саду БИН семена высеяны в оранжерее в 1953 г. Из экспериментальной оранжереи растения были высажены в парк в 1974 г. [3]. На протяжении многих лет и даже десятилетий обмерзание отсутствовало, и растение плодоносило. В 2010 г. засохла одна из трёх скелетных ветвей. 2012 г. усыхание 60 % кроны. 2013 г. растение почти погибло, остался один слабый побег. На 1.09.2014 г.: сухостой. А у *Lonicera tolmatchevii* (участок 6) были выявлены *Phytophthora citricola* и *Ph. plurivora* [17, 18]. Растение получено черенками в 1990 г. от А.И. Макридина (ГБС РАН, Москва), четвёртая семенная репродукция из экспедиции Л.С. Плотниковой на Сахалин, №

12940/65/71/75/78. Высажено на уч. 6 в 1996 г. В 2005 г. отмечено усыхание скелетной ветви. К 2013 г. усохло 60% кроны; 2014 г. усыхание 90%, корневая гниль; 2015 г. почти сухая, осталось два побега; окончательно засохла в 2017 г. (в настоящее время на других участках парка и в питомнике выращивается её семенное и вегетативное потомство). Паразитическая активность видов рода *Phytophthora* во многом определяется внешними факторами среды и усиливается на фоне потепления климата [21]. Изменение климатических факторов, главным образом температуры и влажности в сторону создания неблагоприятных для растений условий, приводит к ухудшению их состояния и активизации патогенов. Активизации почвообитающих видов фитопторы способствует уменьшение промерзания почвы, ослабление зимних морозов, увеличение продолжительности вегетационного сезона. И это проходит на фоне тенденции к возрастанию осадков, что как раз благоприятно для развития фитопторы [17, 18]. Что касается *Armeniaca mandshurica* на участке 130, то семена были получены от Ю.В. Рыжова из Партизанского р-на Приморского края, всходы 1996 г. Растение внезапно засохло от монилиоза летом 2017 г., а к октябрю – выпало. Дерево было сравнительно зимостойким и цвело.

На устойчивость растений могут влиять разные факторы, в том числе способ привлечения интродукционного материала. Так, в Саду было испытано 2 образца *Genista tanaitica*. Один образец получен живыми растениями из Волгоградской обл., меловые горы Дона в июле 1998 г. Другой образец – семенами, в августе 2004 г., из Воронежской обл. (в природе условия аналогичные, на выходах мела). Растения, выращенные из семян, просуществовали до 10 лет, до 2014 г. Растения из Воронежской обл. выпали уже через 2-6 лет.

По данным таблицы 1, меньшинство (15 образцов) составляют растения, погибшие не от вымерзания и выпревания, а от иных, случайных причин.

Заключение

В Ботаническом саду Петра Великого Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН в Санкт-Петербурге за период 1987-2017 гг. случаи гибели и выпада из коллекции древесных растений Красной книги Российской Федерации [21] выявлены у 38 видов из 34 родов 24 семейств. Из 75 образцов преобладают растения, выпавшие из-за вымерзания, по причине слабой зимостойкости (39 % случаев); из-за выпревания и вымокания – 31% случаев; из-за болезней (фитофтора, монилиоз, заболевания корней) – 11%. Растения, выпавшие по иным и случайным причинам (повреждения и скашивание, кражи), а также неприжившиеся при посадке и пересадке, составляют 20% случаев. Если раньше, во второй половине XX в., основной причиной безусловно считалось вымерзание, а зимостойкость – важнейшим фактором, ограничивающим интродукцию

древесных растений в открытом грунте, то в условиях потепления климата (Фирсов, 2014) в начале XXI в. всё более важным фактором становятся болезни растений. Установление этих факторов, ограничивающих интродукцию растений, очень важно с разных точек зрения.

Во время быстрых изменений мировой экономики, нестабильной политической ситуации в разных странах, проблем с топливными ресурсами, изменением климата, ростом народонаселения, эффективное сохранение ресурсов Земли и всего биоразнообразия, необходимо как никогда. Ведь теперь они находятся под гораздо большим прессингом, чем когда-либо прежде. И одним из очень важных способов сохранения биоразнообразия является введение растений в культуру (Ex-situ).

Работа выполнена в рамках выполнения государственного задания согласно тематическому плану Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН по теме [№ 0126-2014-0021. Коллекции живых растений Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН (история, современное состояние, перспективы развития и использования).

Список литературы

1. Лапин П.И., Калущкий К.К., Калущкая О.Н. Интродукция лесных пород. М.: Лесная промышленность. 1979. 224 с.
2. Коровин С.Е., Кузьмин З.Е., Былов В.Н. и др. Интродукция растений в Главном ботаническом саду им. Н.В. Цицина: К 50-летию основания. М.: Наука, 1995. 188 с.
3. 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.
4. Фирсов Г.А., Орлова Л.В. Хвойные в Санкт-Петербурге. СПб.: ООО Издательство «Росток». 2008. 336 с.
5. Grimshaw J., Bayton R. New Trees: Recent Introductions to Cultivation. The Board of Trustees of the Royal Botanic Gardens, Kew and The International Dendrology Society, 2009. 976 p.
6. Коропачинский И.Ю., Встовская Т.Н. Древесные растения Азиатской России. Новосибирск: «Гео», 2012. 707 с.
7. Карпун Ю.Н. К вопросу устойчивости дендрологических коллекций ботанических садов и дендрологических парков России // Стратегия создания устойчивых дендрологических коллекций. Пленарные доклады. Сочи: СБСК, 2017. С. 4-8.
8. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М.: КМК, 2008. 855 с.

9. Лапин П.И. Сезонный ритм развития древесных растений и его значение для интродукции // Бюл. Гл. ботан. сада. 1967. Вып. 65. С. 13-18.
10. Булыгин Н. Е. Дендрология. Фенологические наблюдения над хвойными породами. Л.: ЛТА, 1974. 82 с.
11. Булыгин Н. Е. Фенологические наблюдения над древесными растениями. Л.: ЛТА, 1979. 97 с.
12. Мозолева Е. Г., Катаев О. А., Соколова Э. С. Методы лесопатологического обследования очагов стволовых вредителей и болезней леса. М.: Лесная промышленность, 1984. 152 с.
13. Веденяпина Е.Г., Волчанская А.В., Малышева В.Ф. и др. Почвообитающие виды рода *Phytophthora* в Ботаническом саду БИН РАН. I. Первые находки *Ph. citricola*, *Ph. plurivora* и *Ph. quercina* в России // Микология и фитопатология. 2014. Т. 48, Вып. 4. С. 261 - 271.
14. Веденяпина Е.Г., Фирсов Г.А., Волчанская А.В., Воробьев Н.И. Почвообитающие виды рода *Phytophthora* в Ботаническом саду БИН РАН. II. Результаты двухлетнего мониторинга // Микология и фитопатология. 2014. Т. 48, Вып. 5. С.322 – 332.
15. Веденяпина Е.Г., Фирсов Г.А. Невидимые фитотрофы // Питомник и частный сад. № 2. 2014. С. 40-45.
16. Фирсов Г.А., Веденяпина Е.Г., Волчанская А.В. Почвообитающие фитотрофы и древесные растения в Санкт-Петербурге: новые угрозы третьего тысячелетия // Hortus Botanicus. 2014. № 9. С. 18 -29. Url: <http://hb.karelia.ru/>
17. Фирсов Г.А., Варфоломеева А.А., Волчанская А.В. и др. Фитотрофа в ботаническом саду Петра Великого (Санкт-Петербург) // Мониторинг и биологические методы контроля вредителей и патогенов древесных растений: от теории к практике. Матер. Всерос. конф. с межд. участием Москва, 18-22 апреля 2016 г. Красноярск: СО РАН, 2016. С. 238-239.
18. Фирсов Г. А., Малышева В. Ф., Малышева Е. Ф. и др. В. Новые данные о распространении видов рода *Phytophthora* и их влиянии на состояние древесных растений в Ботаническом саду Петра Великого (БИН РАН, Санкт-Петербург) // Микология и фитопатология. 2016. Т. 50, Вып. 6. С. 401–414.
19. Вольф Э.Л. Наблюдения над морозостойкостью деревянистых растений // Тр. бюро по прикл. бот. 1917. Т. 10, № 1. С. 1-146.
20. Фирсов Г.А., Фадеева И.В., Волчанская А.В. Влияние метео-фенологической аномалии зимы 2006/07 года на древесные растения в Санкт-Петербурге // Вестн. МГУЛ – Лесной вестник. № 6. 2008. С. 22-27.
21. Фирсов Г.А. Древесные растения ботанического сада Петра Великого (XVIII-XXI вв.) и климат Санкт-Петербурга // Ботаника: история, теория, практика (к 300-летию основания Ботан. ин-та им. В.Л. Комарова Российской академии наук): Тр. межд. науч. конф. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2014. С. 208-215.

References

1. Lapin P.I., Kalutskiy K.K., Kalutskaya O.N. In-troduktsiya lesnykh porod [Introduction of forest species] Moscow: Publishing House "Lesnaya Promyshlennost", 1979. 224 p.
2. Korovin S.Ye., Kuzmin Z.Ye., Bylov V.N. i dr. In-troduktsiya rasteniy v Glavnom botanicheskom sadu im. N.V. Tsitsina: K 50-letiyu osnovaniya [The introduction of plants in the Main Botanical Garden. N.V. Tsitsina: To the 50th anniversary of the foundation] Moscow: Publishing House Science, 1995. 188 p.
3. Svjāzeva O.A. Derevja, kustarniki i liani parka Botanicheskogo sada Botanicheskogo Instituta im. V.L. Komarova (k istorii vvedenija v kulturu) [Trees, shrubs and lianas of Botanic garden of the V.L. Komarov Botanical Institute (to the history of arboriculture)]. SPb.: Publishing House "Rostok", 2005. 384 p.
4. Firsov G.A., Orlova L.V. Hvoynije v Sankt-Peterburge [Conifers at Saint-Petersburg]. SPb.: ООО «Rostok». 2008. 336 p.
5. Grimshaw J., Bayton R. New Trees: Recent Introductions to Cultivation. The Board of Trustees of the Royal Botanic Gardens, Kew and The International Dendrology Society, 2009. 976 p.
6. Koropachinsky I.Yu., Vstovskaya T.N. Drevesnije rastenija Aziatskoj Rossii [Woody plants of Asiatic part of Russia]. Novosibirsk: Publishing House "Geo". 2012. 707 p.
7. Karpun Yu.N. K voprosu ustoychivosti dendrologicheskikh kollektсий botanicheskikh sadov i dendrologicheskikh parkov Rossii [On the issue of sustainability of dendrology collections of botanical gardens and dendrological parks in Russia] Strategiya sozdaniya ustoychivyykh dendrologicheskikh kollektсий. Plenarnye doklady [The strategy of creating sustainable dendrology collections. Plenary reports] Sochi: SBSK, 2017. Pp. 4-8.
8. Krasnaya kniga Rossijskoj Federazii (rastenija i gribi) Moscow: KMK Scientific Press LTD, 2008. 855 p.
9. Lapin P.I. Sezonny ritm razvitiya drevesnih rastenij i ego znachenije dlja introdukzii [Seasonal thym of development of woody plants and its significance for arboriculture] // Bul. Glav. Botan. Sada. [Bul. Main Botan. Garden] 1967. Is. 65. Pp. 13-18.
10. Bulygin N. Ye. Dendrologiya. Fenologicheskie nablyudeniya nad khvoynymi porodami. [Dendrology. Phenological observations of conifers] L.: LTA, 1974. 82 p.
11. Buligin N.E. Fenologicheskie nablyudeniya nad drevesnimi rastenijami [Phenological observations on woody plants]. Leningrad: LTA, 1979. 97 p.
12. Mozolevskaya Ye. G., Kataev O. A., Sokolova E. S. Metody lesopatologicheskogo obsledovaniya ochagov stvolovykh vreditel'ey i bolezney lesa. [Methods of forest pathology examination of hotbed of stem pests and forest diseases] M.: Publishing House "Lesnaya Promyshlennost", 1984. 152 p.

13. Vedenyapina Ye.G., Volchanskaya A.V., Malysheva V.F. et al. Pochvoobitayushchie vidy roda Phytophthora v Botanicheskom sadu BIN RAN. I. Pervye nakhodki Ph. citricola, Ph. plurivora i Ph. quercina v Rossii [Soil-borne phytophthora species in Botanical garden of RAS. I. First records of Ph. citricola, Ph. Plurivora and Ph. Quercina in Russia] // Mikologiya i fitopatologiya [Mycology and Phytopathology] 2014 . Vol. 48, N. 4. Pp. 261 - 271.

14. Vedenyapina Ye.G., Firsov G.A., Volchanskaya A.V., Vorobev N.I. Pochvoobitayushchie vidy roda Phytophthora v Botanicheskom sadu BIN RAN. II. Rezultaty dvukhletnego monitoringa [Soil-borne phytophthora species in Botanical garden of RAS. II. Results of 2-years monitoring] // Mikologiya i fitopatologiya [Mycology and Phytopathology] 2014 . Vol. 48, N. 5. Pp.322 – 332.

15. Vedenyapina Ye.G., Firsov G.A. Nevidimye fitoftory [Invisible Phytophthors] // Pitomnik i chastnyy sad. [Nursery and Private Garden.] № 2. 2014. Pp. 40-45.

16. Firsov G.A., Vedenyapina Ye.G., Volchanskaya A.V. Pochvoobitayushchie fitoftory i drevesnye rasteniya v Sankt-Peterburge: novye ugrozy tretogo tysyacheletiya [Soil-borne phytophthora and woody plants at Saint-Petersburg. New Threats of the third millennium]

17. // Hortus Botanicus. 2014. № 9. Pp. 18 -29. Url: <http://hb.karelia.ru/>

18. Firsov G.A., Varfolomeeva A.A., Volchanskaya A.V. et al. Fitoflora v botanicheskom sadu Petra Velikogo (Sankt-Peterburg) [Phytophthoras in the Peter the Great Botanical garden] Monitoring i biologicheskie metody kontrolya vrediteley i patogenov drevesnykh rasteniy [Monitoring and biological control methods of woody plant pests

and pathogens: from theory to practice]. //Mater. Vseros. konf. s mezhd. uchast. Moskva, 18-22 aprelya 2016 . Krasnoyarsk: Siberian Branch of RAS, 2016. Pp. 238-239

19. Firsov G. A., Malysheva V. F., Malysheva Ye. F., et al. Novye dannye o rasprostranении видов roda Phytophthora i ikh vliyaniy na sostoyanie drevesnykh rasteniy v Botanicheskom sadu Petra Velikogo (BIN RAN, Sankt-Petersburg) [New data on diatribution of phytophthora species and their influence on woody plants in the Botanical garden of Peter the Great (Bonat.Ins.RAS)] // Mikologiya i fitopatologiya. [Mycology and Phytopathology] 2016 . Vol. 50, N. 6. Pp. 401–414.

20. Volf E.L. Nablyudeniya nad morozostoykostyu derevyaniystykh rasteniy [Observations on frost resistance of woody plants] Tr. byuro po prikl. bot. 1917. T. 10, № 1. Pp. 1-146.

21. Firsov G.A., Fadeeva I.V., Volchanskaya A.V. Vliyaniye meteo-fenologicheskoy anomalii zimy 2006/07 goda na drevesnye rasteniya v Sankt-Peterburge [Influence of the meteorological phenological anomaly of the winter of 2006/07 on woody plants in St. Petersburg] // Vestnik MGUL – Lesnoy vestnik. 2008. № 6. Pp. 22-27.

22. Firsov G.A. Drevesnie rasteniya 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: istoriya, teoriya, praktika (k 300-letiyu osnovaniya Botan. Inst. im. V.L. Komarova Ros. acad. nauk): Tr. mezhd. nauch. konf. SPb.: SPbGETU “Leti”. 2014. Pp. 208-215 .

Информация об авторах

Волчанская Александра Владимировна, ст.н. с.
Фирсов Геннадий Афанасьевич, канд биол.наук,
ст.н.с.

E-mail: gennady_firsov@mail.ru

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

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

Information about the authors

Volchanskaya Aleksandra Vladimirovna, Researcher
Firsov Gennady Afanasievich, Cand. Sci. Biol., Senior Researcher

E-mail: gennady_firsov@mail.ru

Federal State Budgetary Institution for Science Peter the Great Botanic Garden of the Botanical Institute named after V.L. Komarov RAS

197076. Russian Federation, Saint-Petersburg, Prof. Popova Str., 2

С.Г. Сахарова

канд.с/х наук, доцент

Санкт-Петербургская Лесотехнический Университет им С.М.Кирова

Л.В. Орлова

канд.биол.наук, ст.н.с.

В.Ф. Тарасевич

канд.биол.наук, ст.н.с.

E-mail:tarasevichvf@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ботанический институт им.В.Л.Комарова РАН, Санкт-Петербург

К уточнению таксономии видов коллекции ботанического сада СПбГЛТУ (на примере *Pseudolarix amabilis* (J. Nelson) Rehder)

Обсуждается проблема неточностей в определении некоторых таксонов, культивируемых в российских ботанических садах и арборетумах. Летом 2017 г., в ходе таксономической ревизии Нижнего Дендросада СПбГЛТУ были обнаружены 2 экземпляра лжелиственницы Кемпфера (*Pseudolarix amabilis*), ранее числившихся под названием *Larix potaninii Batalin*. Помимо визуальной оценки морфологических признаков вегетативных органов, таксономическая принадлежность этих экземпляров была подтверждена также палинологическими исследованиями в лаборатории палинологии БИН РАН.

Ключевые слова: *Pseudolarix amabilis*, *Larix czekanowskii*, Pinaceae, дефектус, интродукция, брахибласты, пыльцевые зерна, лептома, щит, скульптура, пыльцевая трубка.

S.G. Sakharova

Cand. Sci. Agr.

St. Petersburg State University of Forestry named after SM Kirov

L.V. Orlova

Cand. Sci. Biol., Senior Researcher

V.F. Tatasevich

Cand. Sci. Biol., Senior Researcher

E-mail:tarasevichvf@mail.ru

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

To clarify the types of collections of botanical garden of Saint-Petersburg Forest University (by the example of *Pseudolarix amabilis* (J. Nelson) Rehder in St. Petersburg)

The article discusses the problem of finding inaccuracies in the determination of some taxa cultivated in Russian botanical gardens and Arboreturns. In the summer of 2017, during the taxonomic revision of the Lower Dendrological Garden of Saint-Petersburg Forest University, we found two trees of the Golden Larch (*Pseudolarix amabilis*), formerly listed here as *Larix potaninii Batalin*. In addition to the visual assessment of the morphological characters of vegetative organs, the taxonomic belonging of these specimens was also confirmed by palynological studies in the Laboratory of Palynology of the Komarov Botanical Institute.

Keywords: *Pseudolarix amabilis*, *Larix czekanowskii*, Pinaceae, delectus, introduction, brachyblasts, pollen grains, leptoma, exine shield, sculpture, pollen tube

DOI: 10.25791/BBGRAN.03.2018.149

Как известно, одно из важных направлений деятельности ботанических садов - обмен семенами и живыми растениями с различными учреждениями как внутри страны, так и за рубежом. Он проводится с целью обогащения коллекций растений, сохранения редких и исчезающих видов. Коллекции растений исправно служат информационной базой для научных исследований аспирантов, дипломников и студентов.

За последние полтора столетия на объектах ботанического сада СПбГЛТУ (Санкт-Петербургский Государственный Лесотехнический университет) было выполнено множество самых разнообразных исследований. Эти исследования проводились прежде всего в области ботаники и дендрологии, а также физиологии древесных растений, лесных культур, лесоведения, декоративного садоводства и др.

Первый делектус ботанического сада Лесного института был опубликован в 1925 г. В.И. Сукачевым, Э.Л. Вольфом, Г. Ануфриевым и А. Шенниковым [1]. С 1936 г. списки семян печатают типографским способом и начался интенсивный обмен семенами. После Великой Отечественной войны обменный список семян начал печататься вновь с 1955 г. В настоящее время ежегодно собирается и обрабатывается около 300 образцов семян и плодов древесных растений. Каталог семян издается с периодичностью раз в два года. К нему печатается дополнение. Число корреспондентов сада составляет около 300 ежегодно. На базе коллекций создана база данных «Древесные растения ботанического сада Санкт-Петербургского лесотехнического университета».

Однако в наименовании видов-интродуцентов случаются неточности, а иногда и ошибки. В процессе обмена или передачи растений от ботанических садов возможны некоторые сбои, которые приводят к неточной паспортизации интродукционного объекта. Это может приводить к несоответствию таксономических характеристик вида, выращиваемого в экспериментальной коллекции ботанического сада и названию вида, официально заявленного в делектусе.

Причины, по которым выращиваемые из семян полученного образца растения в порядке обмена между ботаническими садами, могут не соответствовать таксономическим характеристикам вида, представляются следующими:

1. Наличие синонимов у одного и того же вида. Например, заглянув в Международную базу данных IPNI, можно убедиться, что в составе рода *Larix* L. было описано не менее 65 таксонов в ранге вида, многие из которых позднее были сведены в синонимы к ныне общепризнанным таксонам.

2. Ввиду большого количества экзотов в ботанических коллекциях сбор плодов и семян, их обработка, пакетирование и рассылка может осуществляться не вполне профессиональными специалистами.

В качестве примера приведем следующее исследование, когда синоним таксона в сочетании с автором, описавшим этот вид, заявленный в паспорте интродукционного объекта, полностью не соответствует фактическим диагностическим признакам (на примере *Rhododendron japonicum* (Gray) Suringar – рододендрона японского).

У Э. Л. Вольфа, в его работе «Наблюдения над морозостойкостью ...» [2], в числе 92 таксонов рода *Rhododendron*, которые были интродуцированы им до 1917 г., упоминается *Rhododendron molle* Miqu (= *Rhododendron molle* (Blume) G. Don). Далее, Вольфом упоминаются синонимы этого вида, а именно – *Azalea sinensis mollis*; *A. sinensis*, hort., и дана группа морозостойкости – I, fruct. (плодоносит). Рододендрон под названием *Rhododendron molle* Miqu выращивался на территории Верхнего дендросада, на 23 участке, с 1889 г. до 1976 г. И, к сожалению, семена для рассылки в другие ботанические сады отправлялись под тем же названием – *Rhododendron molle* Miqu. [Согласно Tropicos, *Rhododendron molle* (Blume) G. Don].

При проведении фенологических наблюдений было обращено внимание на несоответствие растения, выращиваемого в Дендрарии, названию *Rh. molle* (Blume) G. Don его основному диагностическому признаку, а именно – окраске венчика. Цветки у этого вида должны быть золотисто-желтого цвета, с зеленоватыми крапинками, сливающимися в крупное пятно, а, в действительности, у рододендрона, растущего на 23 участке, венчик снаружи бархатистый, оранжево-красный, лососево-красный или кирпично-красный с большим желтовато-оранжевым пятном, 6-8 см в диаметре. Все встало на свои места, когда вид был переопределен как *R. japonicum* (A. Gray) Suringar

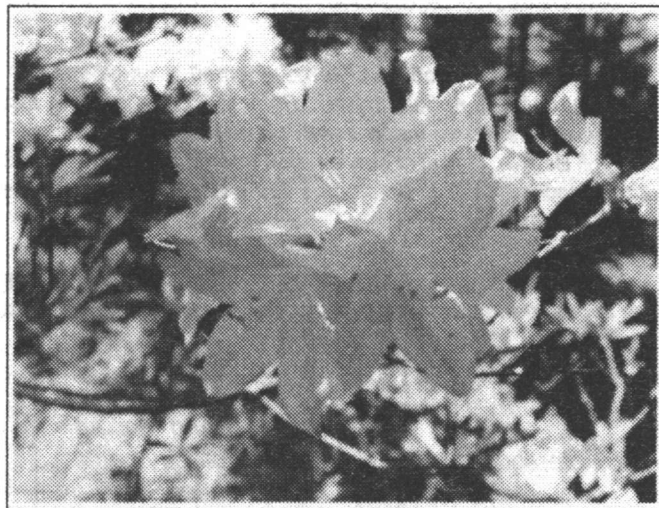


Рис. 1. *Rhododendron japonicum* (Gray) Suringar

(рис. 1).

Рододендрон мягкий (*Rhododendron molle* (Blume) G. Don) (рис. 2) относится к подсекции *Sinensia* секции *Pentanthera* подрода *Hymenanthes*. Первоначально этот таксон был описан Карлом Блюме [3] как *Azalea mollis* Blume (базионим этого вида), и немного позднее, стал рассматриваться в составе рода *Rhododendron* – как *Rh. molle* (Blume) G. Don [4]



Рис. 2. *Rhododendron molle* (Blume) G. Don

Бликий ему рододендрон японский (*Rhododendron japonicum* (A. Gray) Suringar) был описан позднее, в 1858 г., Азой Грэй [5] как *Azalea japonica* A. Gray, и позднее также стал рассматриваться в составе рода *Rhododendron* – как *Rh. japonicum* (Gray) Suringar. Поскольку описание базиса рододендрона японского произошло позднее, то, при рассмотрении этих таксонов, согласно Международному Кодексу Ботанической номенклатуры [6], название *Rhododendron molle* (Blume) G. Don должно быть приоритетным.

В настоящее время рододендрон японский рассматривается некоторыми авторами [7] в ранге подвида – как *Rhododendron molle* subsp. *japonicum* (A. Gray) Kron. На наш взгляд, этот таксон достоин и более высокого ранга, и вполне может рассматриваться в ранге вида. Скорее всего, особенностям номенклатуры и авторству таксонов при сборе и рассылке семян тогда не придавалось должного внимания. Теперь, как и положено, при получении семян дендрологи-интродукторы стали особое внимание уделять этим таксономическим деталям.

Второй пример заслуживает особого рассмотрения, составляя собственно предмет настоящей статьи. В результате обследования (в первой декаде июля 2017 г.) интродуцированных видов Нижнего дендросада на участке 29 была обнаружена *Pseudolarix amabilis* (J. Nelson) Rehder – Лжелиственница Кемпфера. Но, согласно инвентаризационным данным (по данным инвентаризации Северо-Западного лесоустроительного предприятия 1984 г.), она значилась на планшете этого участка как *Larix potaninii* Batalin.

Семена под этим названием (*Larix potaninii* Batalin) были получены из г. Эберсвальда (Германия) и посеяны в 1986 г. Посадка из питомника на постоянное место была проведена в 1994 г. Таким образом, растениям на июль 2017 г. было 31 год. Иногда семена при пересылке в порядке обмена, по тем или иным причинам, приходят под ошибочным названием, и вид (а это, как правило, несколько экземпляров) выращивается под сомнительным названием. Хорошо, если это синоним вида, и тогда

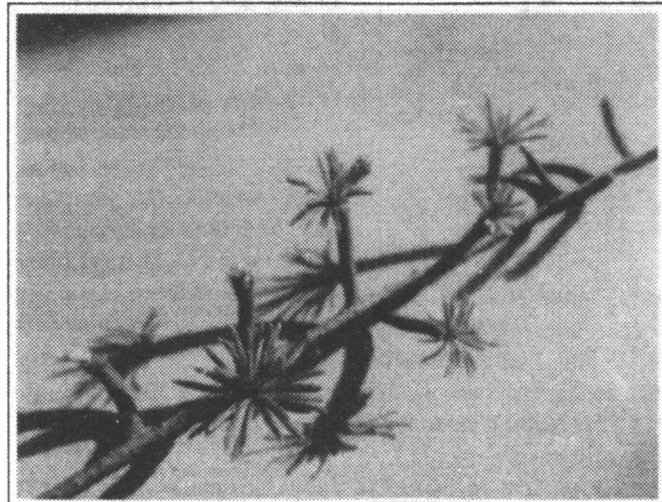


Рис. 3. Побег *Pseudolarix amabilis* (J. Nelson) Rehder с брахибластами и хвоей

радикальных переопределений не требуется. Но в случае с *Larix potaninii* Batalin явно требуется переопределение рода и вида растения.

Обследуемые деревья имели признаки, явно отличающиеся от *Larix potaninii*: крупные брахибласты до 3,5 см дл.; длинные и широкие (2,5–4 см дл., 1,5–3 мм шир.) хвоинки, по 10–25 в пучке (рис. 3); особое, специфичное для *Pseudolarix*; наличие у пыльцевых зерен изучаемого таксона воздушных мешков (рис. 4), из-за чего они скорее напоминают пыльцу *Abies* и *Pinus*, но не *Larix*. Как известно, у видов рода *Larix* пыльцевые зерна лишены воздушных мешков [8,9].

Для того, чтобы убедиться в правильности отнесения указанных экземпляров деревьев к роду *Pseudolarix*, а не к роду *Larix*, во время спорношения нами были дополнительно собраны микростробилы, из которых была извлечена пыльца. Чтобы отчетливо представлять разницу этих таксонов по пыльце, она была изучена и проиллюстрирована в рисунках 5–8. Прежде, чем исследовать пыльцу этих таксонов с помощью светового микроскопа (СМ), она была обработана принятым в палинологической практике ацетоллизным методом [10]. Далее пыльца была заключена в глицерин-желатиновую среду и приготовленные препараты изучались в СМ с помощью камеры ЛОМО Микросистемы IS-500. Пыльцевые зерна были сняты в двух проекциях: полярной и экваториальной (рис. 5), чтобы получить наиболее полное представление об их морфологических особенностях, которые приводятся в рисунках 5–7. С целью уточнения строения деталей пыльцевых зерен также они были изучены в сканирующем электронном микроскопе (СЭМ) (рис. 6).

Ниже приводится детальное описание пыльцы *Pseudolarix amabilis*. Пыльцевые зерна крупные, 1-лептомные, 2-мешковые, эллипсоидальные; в очертание тела с полюса эллиптические, с экватора трапециевидные; в полярном положении длина пыльцевого зерна 100,8–114,3 мкм, длина тела (56,2) 62,2–71,9 мкм, ширина тела (48,6) 51,3–74,1 мкм, длина воздушного мешка 44,2–49,9 мкм, ширина воздушного мешка 54,5–65,1 мкм; в экваториальном положении высота зерна 58,9–63,6 мкм, высота тела 40,9–50,1 мкм, высота воздушного мешка (24) 28,4–37,0 мкм. Высота щита над линией прикрепления воздушных мешков 25,1–31,5 мкм. Щит равномерно утолщенный, образует гребень 2,7–4,4 мкм толщиной. Контур щита в полярном и экваториальном положении слабо волнистый. Поверхность щита ячеистая, ячеи мелкие, округло-многоугольные, редко слегка вытянутые с извилистыми стенками. Лептома широкая, 9,2–14,1 мкм с крупными, рыхло расположенными бугорками различных очертаний. Воздушные мешки эллипсоидальные. Экзина мешков имеет мелкие ячеи около 1,6–3,4 мкм в диаметре, которые располагаются в крупных, многоугольных или многоугольно-вытянутых ячеях, до 15 мкм в наибольшем диаметре (рис. 7).

Скульптура щита тела в сканирующем электронном микроскопе выглядит как крупнобугорчатая, бугры крупные, разных размеров, нечетко отделенные друг от друга,

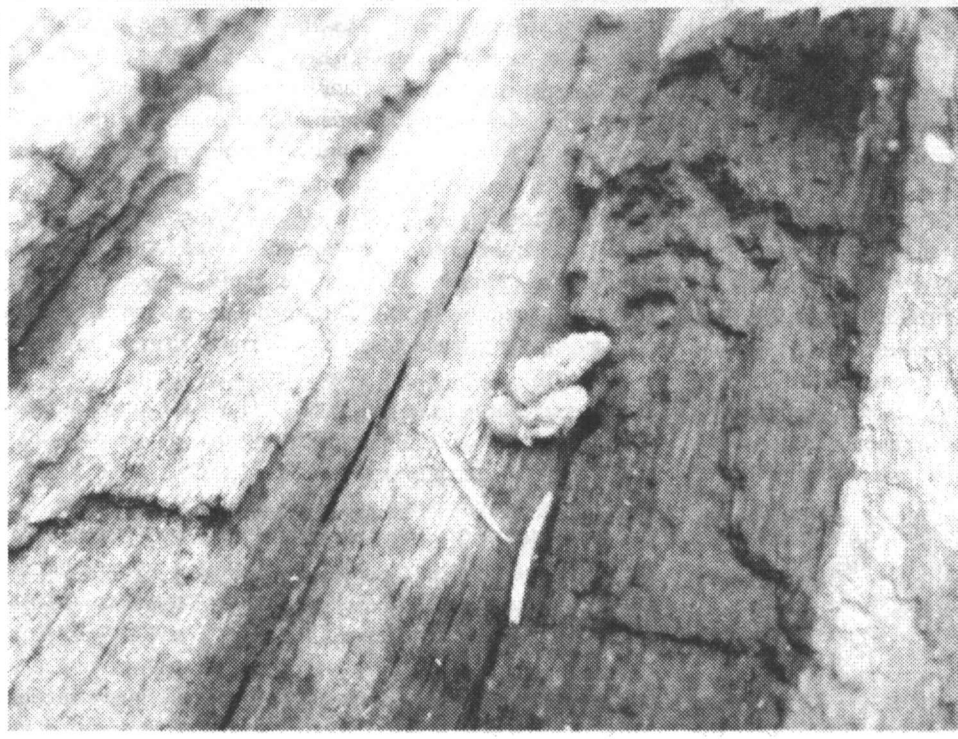


Рис. 4. Опавшие микростробилы под кроной дерева *Pseudolarix amabilis* (19.07.2017 г.)

разных размеров, которые сложены мелкими плотно прижатыми друг к другу разноразмерными бугорками. В отличие от пыльцевых зерен *Pseudolarix*, которые снабжены воздушными мешками, пыльца *Larix* их не имеет. Это очень существенное различие между этими родами. Для сравнения нами приводится описание изученного вида *Larix* – *L. czekanowskii* Szafer, которое сопровождается

таблицей изображений пыльцевых зерен, выполненных в СМ и СЭМ (рис.8).

Пыльцевые зерна крупные, 1-лептомные, безмешковые, шаровидные; в очертании округлые, (45,5)54,5–81,0(91,3) мкм в диаметре. Лептома слабо заметная, погруженная 22,3–40,1 мкм в диаметре. Экзина неравномерно утолщенная, 1,6–2,0 мкм на дистальной стороне, 0,8 мкм на проксимальной стороне, иногда сминается в крупные складки. Поверхность в СМ выглядит слабо морщинистой. Морщины крупные, едва различимые. В СЭМ она мелкозернистая, иногда наблюдаются конгломераты довольно крупных размеров и понижения, которые являются отражением наблюдаемой в СМ морщинистости. Изредка хорошо видны единичные, более светлые, чем поверхность экзины, некрупные, редко расположенные овальные или округлые орбикулы, 0,15–0,3 мкм в диаметре. Необходимо отметить, что для исследования были собраны под деревьями микростробилы, опавшие после пыления (микростробилы были обнаружены в середине июля 2017 г. под кроной дерева; дата наших снимков 19.07.2017) (рис.8), то есть от пыления до сбора прошло достаточно времени.

Таким образом, они пролежали на земле довольно долгое время и подвергались различным воздействиям среды, как то: колебаниям температуры, влиянию выпадающих осадков в виде дождей. Од-

нако, среди пыльцы, оставшейся в пыльниках, причем в достаточном для изучения количестве, были обнаружены единичные пыльцевые зерна, имеющие прорастающие пыльцевые трубки. Иллюстрации таких проросших зерен в световом и сканирующем электронном микроскопах приводятся на рисунке 7.

Видно, что пыльцевая трубка закладывается в теле пыльцевого зерна и выходит через самое тонкое место его – лептому. Трубка довольно короткая, скорее всего,

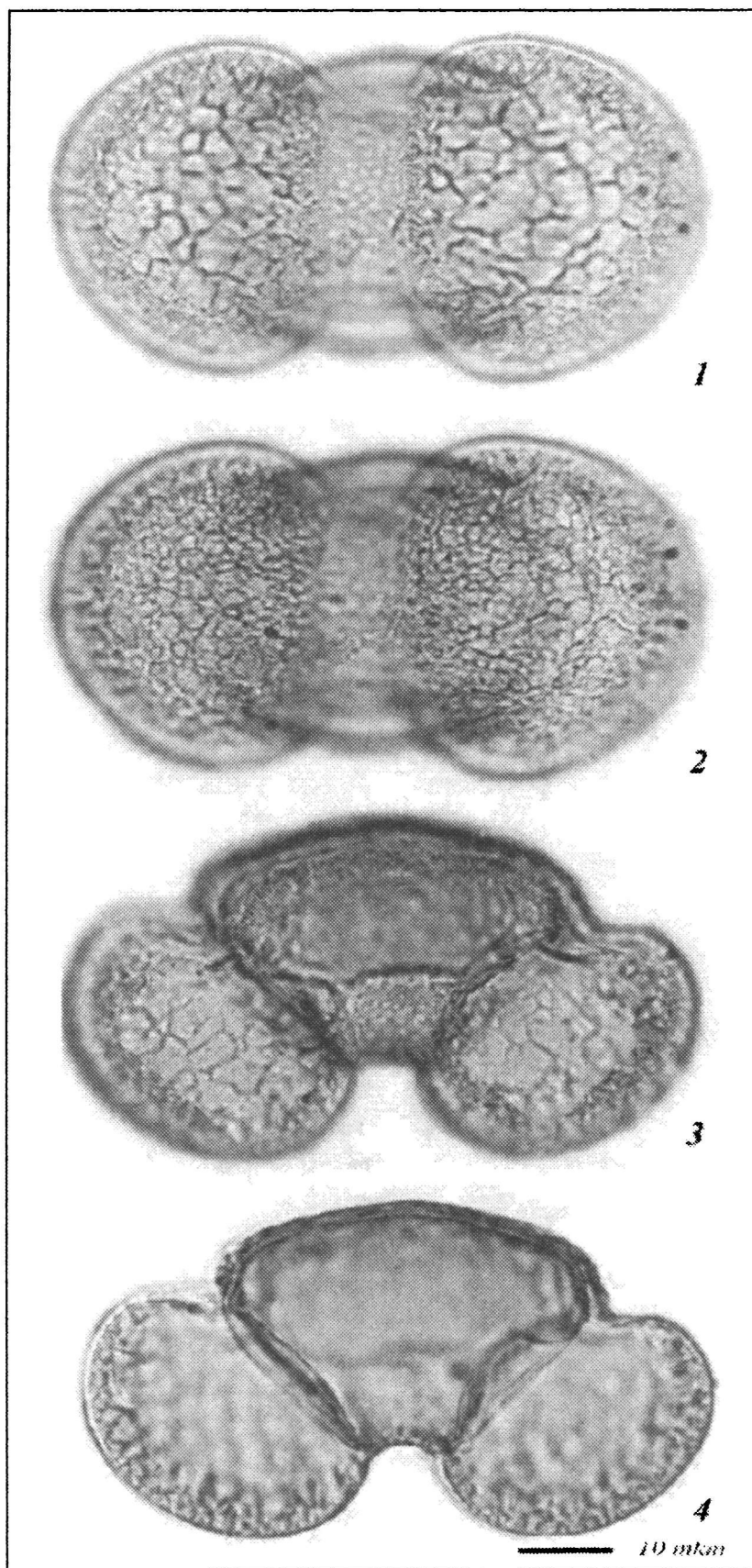


Рис. 5. Пыльцевые зерна *Pseudolarix amabilis* под световым микроскопом. 1, 2 – полярная проекция, вид со стороны лептотмы с разными наводками микроскопа; 3, 4 – экваториальная проекция: 3 – видна араниа щита и крупные ячеи сетки на мешках, 4 – видна толщина аретия щита

не развившаяся, тем не менее, в сканирующем электронном микроскопе видна ее поверхность. Она морщинистая, морщины двух типов: мелкие – покрывающие всю поверхность трубки и крупные в виде тяжей, протягивающихся вдоль трубки и в основании ее. Последние, возможно, являются артефактом, связанным с предварительной обработкой при подготовке материала для просмотра его в сканирующем электронном микроскопе. Наличие таких проросших пыльцевых зерен, которые проросли, попав не в район микропиле, а находясь в необычных условиях – на почве, и, несмотря на незначительное их число, свидетельствует о благоприятных условиях, в которых произрастают деревья. Об этом свидетельствует и в целом состояние пыльцы, характеризующейся фертильностью. Фертильность пыльцевых зерен и наличие среди них таковых с прорастающими пыльцевыми трубками, позволяют сделать вывод о том, что условия произрастания для лжелиственницы в климате С.-Петербурга являются вполне благоприятными. Они, по-видимому, близки к тем природным условиям, в которых в настоящее время естественно лжелиственница произрастает в Китае. Перечисленные признаки характеризуют не *Larix*, а совсем другой род и вид, а именно, *Pseudolarix amabilis* (J. Nelson) Rehder – Лжелиственница Кемпфера.

Род лжелиственница – *Pseudolarix* – был открыт знаменитым шотландским путешественником, «охотником за растениями», Робертом Форчуном. Впервые Форчун увидел лжелиственницу в 1849 г. в саду близ Шанхая. Это было карликовое горшечное растение высотой не более 60 см, но имевшее все внешние признаки взрослого ливанского кедра (*Cedrus libani* A.Rich.). Китайское название лжелиственницы можно перевести как «золотая сосна с опадающими листьями». Золотым это растение называют потому, что его хвоя к осени приобретает золотисто-желтый цвет. Китайское название вида – *jin song*, или «золотая сосна» или «золотая сосна с опадающими листьями». В литературе часто встречается и второе название вида – *Pseudolarix kaempferi* (Lamb.) Gord.

Pseudolarix – монотипный род, представлен всего одним единственным видом *P. amabilis* [8,11]. Китайские садовники, ещё в древние времена, выращивали карликовые деревца лжелиственницы в горшках, но в природе это высокие, до 40 м в высоту и 150 (редко 300) см в диаметре, моноподиальные, листопадные деревья. Они растут медленней

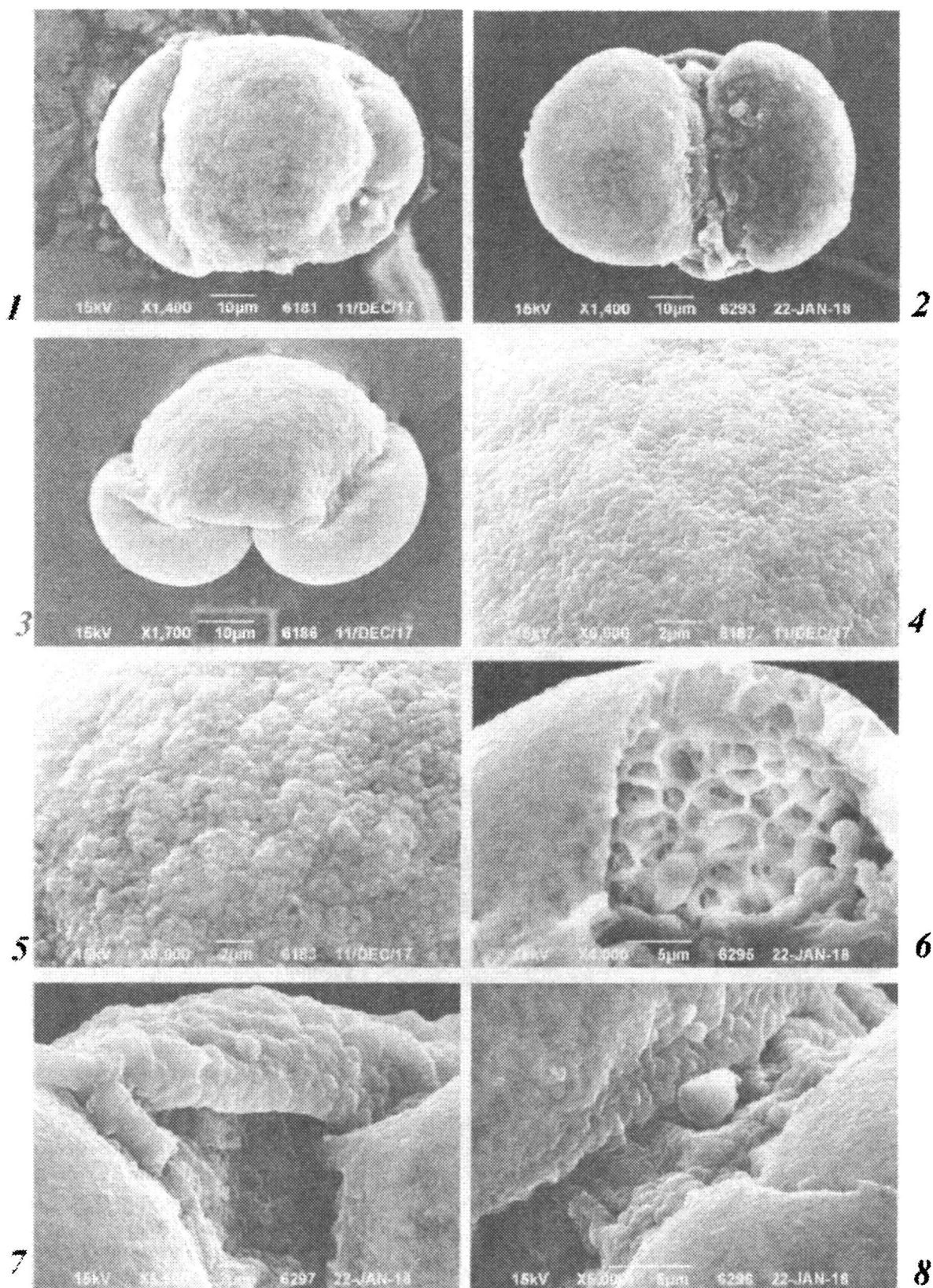


Рис. 6. Пыльцевые зерна *Pseudolarix amabilis* под сканирующим электронным микроскопом. 1, 2 – полярная проекция, 1 – вид со стороны щита (проксимальная сторона относительно расположения в тетраде) 2 – вид со стороны лептомы (дистальная сторона); 3 – экваториальная проекция; 4, 5 – скульптура щита при разных увеличениях; 6 – скол, где видно альвеолярное строение мешка; 7 – граница лептомы (погружение) и щита; 8 – узкая лептома, ограниченная линиями прикрепления мешков, в центре которой видна крупная орбикула

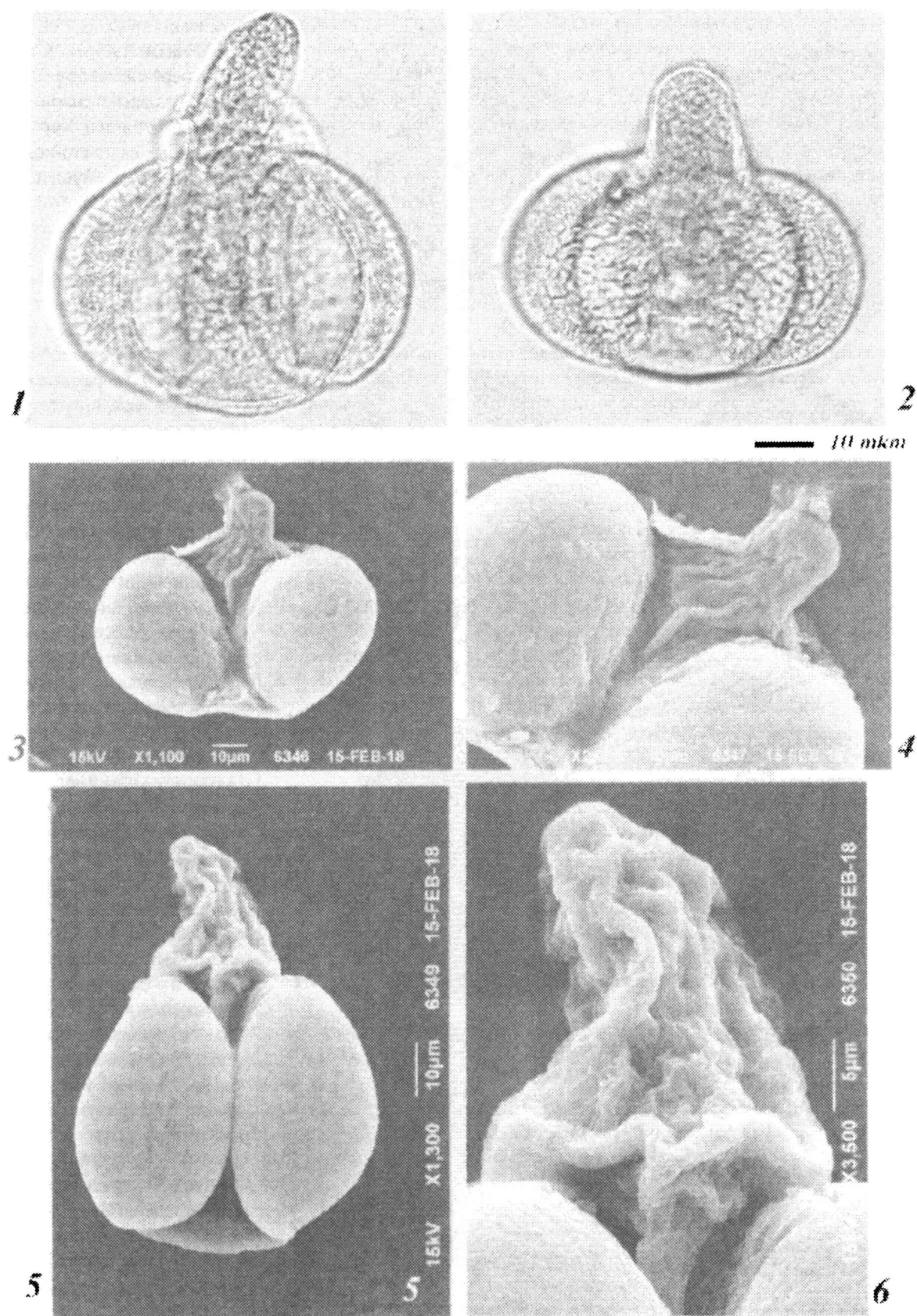


Рис. 7. Прорастающая пыльцевая трубка под световым (1,2) и сканирующим электронным (3-7) микроскопах. 1, 2 – пыльцевая трубка: 1- вид со стороны лептомы, 2 – вид со стороны щита; 3, 5 – общий вид разных пыльцевых зерен с проросшими трубками; 4, 7 – фрагменты при более высоком увеличении, на которых видна складчатая поверхность пыльцевой трубки

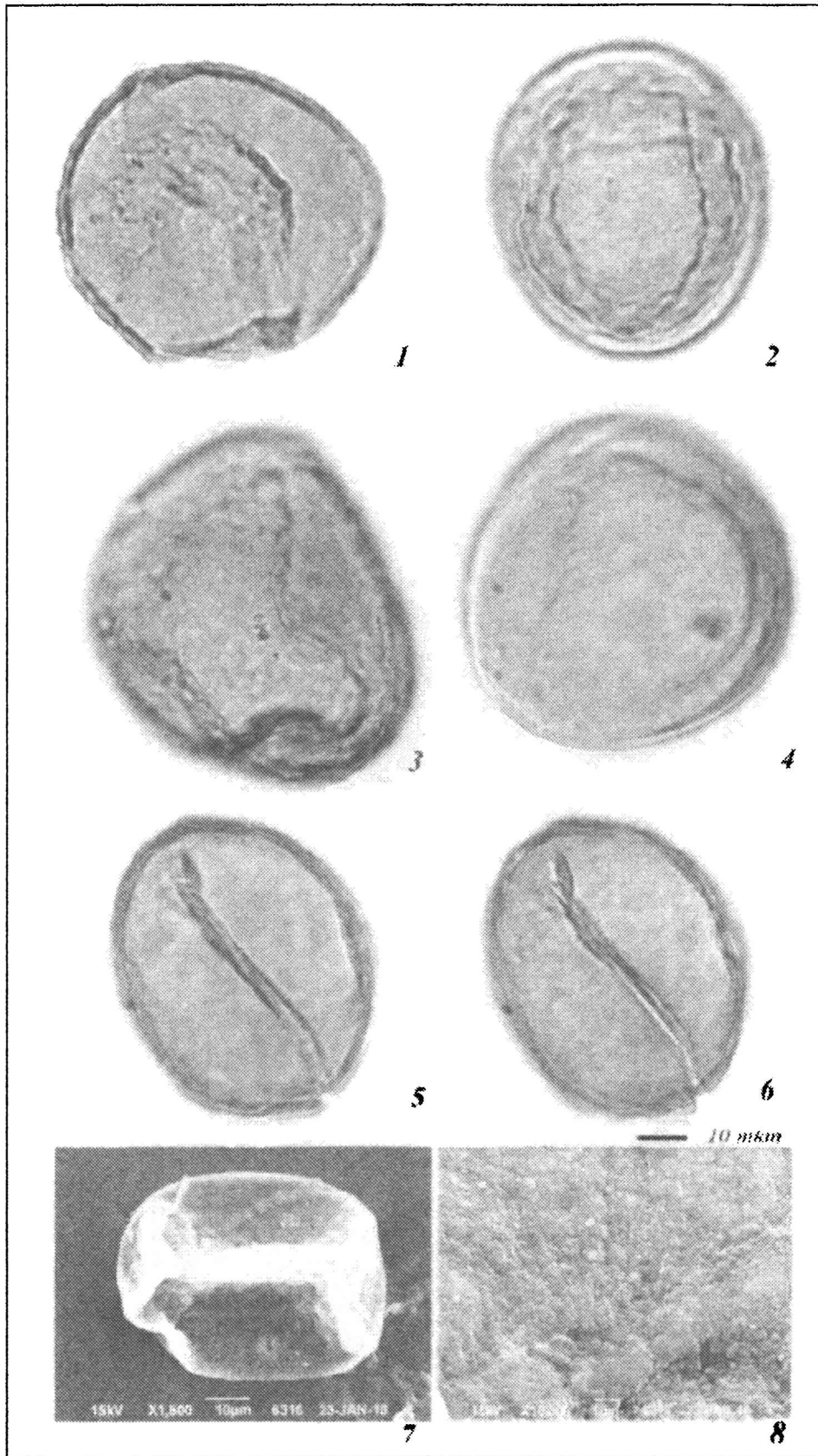


Рис. 8. Пыльцевые зерна *Larix czekanowskii* под световым (1-6) и сканирующим электронным (7, 8) микроскопах. 1-6 – общий вид пыльцевых зерен: на некоторых из которых отчетливо (2 - 4) или менее отчетливо (1) видна лептома, 5, 6 – на месте лептомы, как наиболее тонкого места, образована длинная складка; 7, 8 – общий вид и скульптура экзины

настоящих лиственниц. Крона широкая, куполообразная, часто несимметричная. Ствол прямой, с неравномерно расположенными мутовками длинных, горизонтальных ветвей. Кора у лжелиственницы серовато-коричневая, шероховатая, шелушащаяся, чешуйчатая. Уникальные биологические особенности *Pseudolarix*, которые отличают ее от других представителей рода *Larix* семейства сосновых (*Pinaceae*), представляют собой сочетание опадающих чешуй зрелой шишки и хвоинок, и диморфизма побегов.

Дело в том, что лжелиственница характеризуется наличием двух типов побегов — удлиненных, на которых хвоя располагается спирально, и укороченных, булавовидных, значительно более длинных (до 3,5 см дл.), чем у лиственниц, медленно растущих, с четкими округлыми метками ежегодного прироста, окруженными некоторое время длиннозаостренными чешуевидными листьями. Удлиненные побеги красновато-коричневые или красновато-желтые, глянцевые, голые, затем, на 2-м или 3-м году, становятся желтовато-серыми, коричневатого-серыми или редко пурпурно-коричневыми, и наконец, серыми или темно-серыми. Укороченные побеги развиваются из пазушных почек на удлиненных побегах; листья расположены на них в радиальном направлении в ложных мутовках по 10-30 (часто спирально расположенных, как дисковидная звезда) (рис. 3) [8,11]. Хвоинки уплощенные, зеленые, короткозаостренные, слегка изогнутые или прямые, гибкие, 2-5,5 (-7) см дл. и 1,5-4 мм шир. (шире, чем у видов р. *Larix*), снизу с небольшим килем и 2 устьичными полосками; на поперечном срезе с 1 сосудистым пучком и 2-3 (-7) маргинальными смоляными каналами; осенью становятся золотисто-желтыми и опадают.

Микростробилы и мегастробилы находятся на разных ветвях одного и того же дерева.

Микростробилы до 10 мм дл., цилиндрические, располагаются терминально на безлистных укороченных побегах пучками по 10-25. В природе пыльца созревает в апреле, бисаккактная, напоминающая пыльцу *Abies* и *Pinus*, но довольно сильно отличается морфологически от пыльцевых зерен *Larix*. Опыление у *Pseudolarix* происходит в мае-июне.

Семенные шишки одиночные, больше всего напоминают шишки кетелерии (*Keteleeria*). Молодые семенные шишки мелкие, одиночные, зеленые или фиолетово-зеленые, с восковым налетом, а затем становятся красновато-коричневыми, обратноййцевидные или яйцевидные, 5-7,5 см дл. и 4-5 см толщ., прямостоячие; созревают в течение одного года, в конце которого рахис распадается вместе с шишкой (чем это растение отличается от *Abies* и *Cedrus*, у которых после опадения чешуй рахис сохраняется). У представителей рода *Larix* шишки сохраняются на дереве в течение нескольких лет после опадения семян [12].

В целом, как известно, существует 5 современных родов хвойных с опадающими чешуями - *Cedrus*, *Abies*, *Araucaria*, *Agathis* и *Pseudolarix* [13]. Семенные чешуи *Cedrus* вееровидно-обратнотреугольные, а кроющие чешуи очень маленькие. Чешуи *Abies* почковидные, трапециевидные или вееровидными, а кроющие чешуи продолговатые, обратнoсердцевидные или обратноййцевидные. Чешуи представителей рода *Araucaria* лигулоподобные (подобные язычку), а кроющие чешуи одревесневшие, с отогнутой и приподнятой верхушкой. А у *Agathis* чешуи веерообразные, с утолщенной и изогнутой верхушкой. Таким образом, чешуи зрелых шишек *Pseudolarix* морфологически заметно отличаются от чешуй представителей *Cedrus*, *Abies*, *Araucaria* и *Agathis* [13].

Семенные чешуи *Pseudolarix* 6,5-35,0 мм дл. и 2,5-19,0 мм шир., треугольные или овально-треугольные, по краям цельные, на верхушке острые, выемчатые, закругленные или туповатые, при основании опушенные, в остальной части чешуи голые.

Кроющие чешуи 3,4-12,0 мм длиной и 1,8-4,0 мм шириной, яйцевидно-ланцетные, по краям немного зубчатые, прилегают к семенным чешуям только у основания, остальная их часть более свободна [8].

В каждой шишке 18-30 семенных чешуй, по форме дельтовидные и яйцевидные, толстые, одревесневшие, 28-35 мм дл. и около 17 мм шир., с продольным, центральным, густо опушенным килем адаксиально. Семена видны из-за семенных чешуй, но освобождаются, разлетаясь только после полного созревания и распада шишки. Семена 6-7 мм дл., белые, яйцевидные; созревают в октябре. Крыло семян светло-желтое или коричневатое-желтое, глянцевое, узко-треугольное, около 25 мм дл. Семена имеют эпигеальное прорастание, образуя 4-7 семядолей. Диплоид, $2n = 44$ [8,11].

В природе в настоящее время это удивительное растение произрастает в восточном Китае на крайне ограниченной территории (нижняя долина Чанцзян: северный Фуцзянь, Хунань, северный Цзянси и северный Чжэцзян), где встречается на высоте 100-1000 м над ур. м. (до 1500 м на

Цзюлун Шан) в областях с теплым умеренным климатом и 1500-2000 мм осадков в год, без сухого сезона, в вечно-зеленых и листопадных смешанных лесах, вдоль нижней Чанцзян вместе с видами *Acer*, *Carpinus*, *Catalpa ovata*, *Celtis*, *Quercus*, *Rhus*, *Juglans cathayensis*, *Nyssa sinensis*, *Ulmus* и другими широколиственными древесными растениями. На Лу-Шань в Цзянси произрастает вместе с *Pinus massoniana*, *P. tabuliformis*, *Pterocarya*, *Platycarpa strobilacea* и некоторыми др. видами, преимущественно на кислых почвах в смешанных мезофитных и вечнозеленых склерофильных широколиственных лесах [14,8]. Долгое время культивируется в южном Аньхое, западном Хубэе, южном Цзянсу и восточном Сычуане [8,11,15].

Однако определение точных границ ареала *Pseudolarix* затруднено, как впрочем и у других древних реликтовых китайских деревьев (например, *Ginkgo biloba*), так как часто трудно определить, растет ли дерево в естественных условиях или было посажено здесь. Ведь естественные леса сохранились лишь в некоторых районах, находящихся в окрестностях буддийских храмов, но именно в эти леса в свое время были также посажены лжелиственницы в качестве декоративных растений. Несмотря на это, существуют участки, где деревья определенно появились благодаря естественному восстановлению [8].

По версии Совета МСОП (Международный союз охраны природы и природных ресурсов) *Pseudolarix* имеет природоохранный статус - Vulnerable (VU) – уязвимый (находится в уязвимом положении) – ‘Vulnerable B2ab (iii, v) ver. 3.1», и, возможно, подпадает и под более опасную категорию ‘Endangered’ («Под угрозой исчезновения») [15].

Род является эндемичным для Китая, и границы его ареала в настоящее время ограничены нижней долиной реки Янцзы в Юго-Восточном Китае, хотя в далеком прошлом ареал рода был значительно шире.

Ископаемые остатки лжелиственницы представлены семенными шишками, семенами, хвоинками, древесиной, брахибластами и пыльцой, и широко известны из Евразии и Северной Америки, и стратиграфически – от поздней юры до плейстоцена. Самые ранние ископаемые остатки *Pseudolarix* были обнаружены в верхней части юрского периода (около 156 Ma) в юго-восточной Монголии [16], что указывает на то, что *Pseudolarix* является самым древним известным ископаемым материалом для любого существующего рода Pinaceae, и этот вывод был подтвержден результатами молекулярно-филогенетического анализа [17]. Согласно данным А.Н. Криштофовича [18], а также П.И. Дорофеева и др. [19], на территории бывшего СССР по макроостаткам род имеет распространение с мела (нижний мел Алдана, верхний мел Западной Сибири); его представители также обнаружены в третичных отложениях: олигоцен Казахстана, Западной Сибири, Башкирии.

Постепенное охлаждение похолодание климата, которое произошло в северном полушарии в миоцене, могло привести к сокращению распространения *Pseudolarix*, а ухудшение климата в четвертичном периоде, которое

было отмечено известным четвертичным оледенением, могло привести к исчезновению *Pseudolarix* в Европе, на севере Америки и большей части Азии [20,21]. По сравнению с преобладающей частью территории северного полушария топография Юго-Восточного Китая очень разнообразна, что могло, по-видимому, смягчить климатические нарушения, вызванные значительным охлаждением в четвертичном периоде [22]. Следовательно, относительно стабильный климат Юго-Восточного Китая позволил этому региону стать прекрасным биологическим убежищем от катастрофического ухудшения климата, в котором *P. amabilis* выжил как реликтовый вид.

Несмотря на то, что были обнаружены обильные ископаемые остатки *Pseudolarix*, были идентифицированы только два вида этого рода, основываясь исключительно на соотношении длины кроющей и семенной чешуй зрелой шишки [23]. Один из них был отнесен к вымершему виду, *P. wehrlii* Goosch, из-за длинных прицветников, которые составляют более 50% длины семенных чешуй. Этот вид был зарегистрирован только в эоценовых отложениях в Северной Америке [23,24]. Другой вид, *P. amabilis*, сохранился и характеризуется короткими кроющими чешуями, длина которых составляет менее 50% длины семенных. Этот вид был распространен шире, и его ископаемые остатки известны из эоцена, олигоцена, миоцена и плиоцена Северной Америки и Евразии [23].

Y. Bai & X. Li [13] впервые были проведены сравнительные исследования кутикулы чешуй семенной шишки ископаемого *P. amabilis* из позднего миоценового образования Чжэцзян (Shengxian), Восточный Китай и современной *Pseudolarix*, была произведена оценка устойчивости ниши *P. amabilis* и изучены его последствия для палеофлоры. Совсем недавно вышла еще одна работа этого автора [25], в котором была смоделирована динамика распространения "уязвимого" вида, *Pseudolarix amabilis*, в ответ на поздние четвертичные ледниково-межледниковые циклы и будущие изменения климата вплоть до 2080 года с использованием модели экологической ниши (MaxEnt). Также они провели миграционный векторный анализ, чтобы выявить потенциальную миграцию его популяций с течением времени. Исследования показали довольно большую чувствительность динамики распространения вида к изменению климата, ограниченность его потенциала для эволюционной адаптации и способности распространения на большие расстояния. По сравнению с нынешними климатически подходящими районами для этого вида будущее моделирование показало значительную миграцию к северу в будущие потенциально благоприятные для климата районы, которую авторы предлагают использовать в качестве эффективного дополнительного средства для сохранения этого уязвимого вида перед лицом беспрецедентно быстрого изменения климата в XXI веке.

Молекулярно-генетические исследования китайских ученых [26] позволили разработать для *Pseudolarix* 5 составных SSR-маркеров, что в свою очередь, будет способствовать дальнейшим исследованиям генетической разнообразия и генетической структуры популяций *P.*

amabilis, и сохранению популяций этого реликтового растения.

Филогения семейства сосновых уже давно спорная. Пластидные геномы (пластомы) дают возможность решить эту проблему, поскольку содержат богатую эволюционную информацию. С целью изучения пластидной филогении семейства *Pinaceae* E. Sudianto et al. [27] проведено секвенирование пластов двух ранее недоступных родов, *Pseudolarix amabilis* и наиболее близкого к нему *Tsuga chinensis*. Как показало исследование, пять родов подсемейства *Abietoideae* составляют монофилетическую кладу, отделенную от других трех подсемейств: *Pinoideae*, *Piceoideae* и *Laricoideae*. Пять родов подсемейства *Abietoideae* были сгруппированы в две сестринские клады, состоящие из (1) одного *Cedrus* и (2) двух скелетных субклад *Pseudolarix-Tsuga* и *Abies-Keteleeria*.

В культуре лжелиственница с 1853 г. Светолюбива, но выносит небольшое затенение. Влаголюбива, требует полива в сухое лето, но не выносит переувлажнения. Лжелиственница не слишком требовательна к плодородию почвы, но более декоративна на богатых листовым перегноем, хорошо дренированных, слабо щелочных почвах, не переносит известковых, болезненно реагирует на сухость воздуха. Выдерживает кратковременное понижение температуры от -17°C до -23.2°C [28], но при этом нуждается в создании надлежащего микроклимата, условий, близких к естественным, посадка должна производиться в хорошо освещаемых и закрытых от ветра местах. Зимостойкость дерева может постепенно увеличиваться, и растение адаптируется к климатическим условиям средней полосы России. Наибольшая чувствительность к морозу наблюдается в молодом возрасте.

Э.Л. Вольф впервые интродуцировал вид под названием *Pseudolarix kaempferi* Gord. и поставил ей группу морозостойкости (согласно своей шкале) – V баллов, т. е. порода совершенно не пригодная для культуры под Петербургом, крайне недолговечная или погибающая в первую же зиму, родина: Китай. Но ставя группу морозостойкости от I до V баллов, Вольф при этом оговаривался, «... условные знаки степени морозостойкости отдельных пород в данной местности неизбежно имеют скорее относительное значение, чем абсолютное». Казалось бы, с этим видом (согласно первому неудачному эксперименту), можно поставить точку по части ее повторной интродукции. Но, тем не менее, это произошло в 1986 г. Только образцы семян из г. Эберсвальд (Германия) пришли под названием *Larix potaninii* Batalin. Саженьцы в возрасте 8 лет и в количестве 6 шт. из питомника ботанического сада СПбГУ на постоянное место экспозиции были пересажены в 1994 г. на 29 участок Нижнего дендросада как *Larix potaninii* Batalin. Таким образом, на момент переопределения рода и вида растениям исполнился 31 год.

Согласно инвентаризации коллекционных видов древесных растений 29.09. 2007 г., на участке 29 под названием *Larix potaninii* (N 35) значатся 4 растения, имеющие следующие размеры: 35а: высота растения – 6 м, ø

растения на высоте 1,3 м – 4,5 см; 35 b: высота растения – 5 м, ø растения – 4,2 см; 35 c: высота растения – 7 м, ø растения – 3,7 см; 35 d: высота растения – 5 м, ø растения – 3,1 см.

Согласно данным повторной инвентаризации, проведенной в июле 2017 г., на участке 29 в настоящее время произрастает 2 дерева со срезанными вершинами на высоте 8 м и в диам. на высоте 1,3 м соответственно 4,5 см и 3,8 см. Стволы и кроны обоих экземпляров были сильно повреждены и не уцелели в результате падения в 2016 г. растущего с 1892 г., *Fraxinus pensilvanica* Marsh. (ясень пенсильванского).

Интересное замечание по поводу интродукции *Larix potaninii* Batalin хочется здесь привести. А, именно, на 2 года раньше лиственница Потанина (*Larix potaninii* Batalin) была интродуцирована в ГБС (Москва) с 1984 г. 1 образец (2 экз.) из Эберсвальда (Германия). Дерево, в 7 лет высота 3,0 м, диаметр ствола 2,5/3,5 см. Вегетация с 18.IV ± 8 до 23.X ± 7, 162 ± 8 дней. Пылит не ежегодно, не всегда обильно, с 20.IV ± 4. Семена созревают в конце октября. Зимостойкость высокая. Зимние черенки без обработки не укореняются. Это, скорее всего, истинная лиственница Потанина, т.к. собранные семена могут свидетельствовать об одном из характерных признаков рода *Larix*, а именно, шишки не рассыпаются. И у дендрологов-интродукторов ГБС не было оснований усомниться в роде и виде растений.

Заключение

Проведенные исследования по уточнению видов коллекции ботанического сада СПбГЛТУ позволили перепреопределить вид, первоначально отмеченный как *Larix potaninii* Batalin. В действительности, таксон следует классифицировать как *Pseudolarix amabilis* (J. Nelson) Rehder. Доказательствами этого являются следующие морфологические особенности *Pseudolarix*: крупные брахибласты до 3,5 см длиной; длинные и широкие (2,5–4 см дл.) хвоинки, собранные на брахибластах по 10–25; особое, специфичное для *Pseudolarix*, наличие у пыльцевых зерен, изучаемого таксона, воздушных мешков (как известно, у всех видов рода *Larix* пыльцевые зерна лишены воздушных мешков и, несмотря на генеративный этап, шишки предыдущих лет в кроне отсутствуют). Совокупность перечисленных признаков позволяет однозначно утверждать, что произрастающие около 40 лет деревья под наименованием *Larix potaninii* Batalin являются *Pseudolarix amabilis* (J. Nelson) Rehder – Лжелиственница Кемпфера.

Благодарности

Работа по изучению пыльцы выполнена на оборудовании Палинологической лаборатории и Центра коллективного пользования (ЦКП) БИН РАН. Авторы выражают искреннюю признательность Л. А. Карцевой за помощь в работе со сканирующим электронным микроскопом.

Работа выполнена в рамках реализации государственного задания «Флора внетропической Евразии» (AAAA-A18-118030590100-0).

Список литературы

1. Сукачев В.И., Вольф Э.Л., Ануфриев Г., Шенников А. Список семян, предлагаемых Дендрологическим садом Ленинградского Лесного Института в обмен. Л., 1925. 7 с.
2. Вольф Э.Л. Наблюдения над морозостойкостью деревянистых растений // Тр. бюро по прикл. бот. 1917. Т. 10, № 1. С. 1–146.
3. Blume Carl (Karl) Ludwig von. Catalogus. 1823. P. 44.
4. Don G. A General History of the Dichlamydeous Plants. 1834. Vol. 3. P. 846.
5. Gray A. Diagnostic Characters of New Species of phaenogamous Plants, collected in Japan by Charles Wright, Botanist of the U.S. north Pacific Exploring Expedition. (published by Request of Captain John Rodgers, Commander of the Expedition.). With Observations upon the Relations of the Japanese Flora to that of North America, and of other Parts of the Northern Temperate Zone // Mem. Amer. Acad. Arts. Ser. 2. 1858. Vol. 6, № 2. Pp. 400.
6. International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Melbourne Code) adopted by the Eighteenth International Botanical Congress Melbourne, Australia, July 2011 // J. McNeill, F.R. Barrie, W.R. Buck, V. Demoulin, W. Greuter, D.L. Hawksworth, P.S. Herendeen, S. Knapp, K. Marhold, J. Prado, W.F. Prud'homme van Reine, G.F. Smith, J.H. Wiersma, N.J. Turland. Königstein: Koeltz Scientific Books, 2012. 232 p. (Regnum Vegetabile. Vol. 154).
7. Kron K.A. A revision of Rhododendron section Pentanthera // Edinburgh Journ. Botany. 1993. Vol. 50, № 3. Pp. 249–364.
8. Farjon A. Pinaceae: drawings and descriptions of the genera Abies, Cedrus, Pseudolarix, Keteleeria, Nothotsuga, Tsuga, Cathaya, Pseudotsuga, Larix and Picea. Königstein: Koeltz Scientific Books? 1990. 330 p.
9. Литвинцева М.В. Сем. Pinaceae Lindl. – Сосновые // Бобров А.Е., Литвинцева М.В., Куприянова Л.А., Тарасевич В.Ф. Споры папоротникообразных и пыльца голосеменных и однодольных растений флоры Европейской части СССР. Л.: Наука, 1983. С. 54–63.
10. Erdtman G. Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms. Stockholm, 1952. 539 p.
11. Fu L.G., Li N., Elias Th.s., Mill R.R. Pinaceae. // Flora of China, Beijing: Science Press; St. Louis: Missouri Botanical Garden Press, 1999. Vol. 4. Pp. 11–52.
12. Фирсов Г.А., Орлова Л.В. Хвойные в Санкт-Петербурге. СПб.: ООО «Росток», 2008. 336 с.
13. Bai Y. & Li X. Late Miocene Pseudolarix amabilis bract-scale complex from Zhejiang, East China. PLoS One Vol. 12 (7). Published online 2017 Jul 7. doi: 10.1371/journal.pone.0180979, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5501647/>

14. Wang C.W. Forests of China, with a survey of grassland and desert vegetation. Cambridge: Harvard University Press, 1961.

15. Yang Y., Christian T. *Pseudolarix amabilis*. // The IUCN Red List of Threatened Species 2013: e.T34196A2850347. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-1.RLTS.T34196A2850347.en>.

16. Keller A.M., Hendrix M.S. Paleoclimatologic analysis of a Late Jurassic petrified forest, southeastern Mongolia // *Palaios*. 1997. Vol. 12. Pp. 282–291.

17. Gernandt D.S., Magallón S., López G.G. et al. Use of simultaneous analyses to guide fossil-based calibrations of Pinaceae phylogeny // *Int. Journ. Plant Sci.* 2008. Vol. 169, № 8. Pp. 1086–1099.

18. Криштофович А.Н. Палеоботаника. Л.: Гос.-техн. изд-во нефтяной и горно-топливной лит-ры, 1957. 650 с.

19. Дорофеев П.И., Зауэр В.В., Свешникова И.Н. и др. Семейство Pinaceae Lindley, 1836 // Основы палеонтологии. Голосеменные и покрытосеменные. 1963. С. 265–275.

20. Zachos J., Pagani M., Sloan L. et al. Review Trends, rhythms, and aberrations in global climate 65 Ma to present // *Science*. 2001. Vol. 292. № 5517. Pp. 686–693.

21. Zachos J.C., Dickens G.R., Zeebe R.E. An early Cenozoic perspective on greenhouse warming and carbon-cycle dynamics // *Nature*. 2008. Vol. 451, № 7176. Pp. 279–283.

22. López-Pujol J., Zhang F.M., Sun H.Q., et al. Centres of plant endemism in China: places for survival or for speciation? // *Journ Biogeogr.* 2011. Vol. 38, № 7. Pp. 1267–1280.

23. LePage B.A., Basinger J.F.. Evolutionary history of the genus *Pseudolarix* Gordon (Pinaceae) // *Int. Journ. Plant Sci.* 1995. Vol. 156, № 6. Pp. 910–950.

24. Gooch N.L. Two new species of *Pseudolarix* Gordon (Pinaceae) from the middle Eocene of the Pacific Northwest // *Paleobios*. 1992. Vol. 14. Pp. 13–19.

25. Bai Y., Wei X., Li X. Distributional dynamics of a vulnerable species in response to past and future climate change: a window for conservation prospects. 2018. *PeerJ*. 6: e4287 <https://doi.org/10.7717/peerj.4287>

26. Geng Q.F., Liu J., Sun L. et al.. Development and characterization of polymorphic microsatellite markers (SSRs) for an endemic plant, *Pseudolarix amabilis* (Nelson) Rehd. (Pinaceae) // *Molecules*. 2015. Vol. 20, № 2. Pp. 2685–2692.

27. Sudianto E., Wu C.S., Lin C.P., Chaw S.M. Revisiting the Plastid Phylogenomics of Pinaceae with Two Complete Plastomes of *Pseudolarix* and *Tsuga* // *Genome Biol. Evol.* 2016. Vol. 8, № 6. Pp. 1804–1811.

28. Bannister P., Neuner G.. Frost resistance and the distribution of conifers. // *Conifer cold hardiness*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2001 Pp. 3–22.

offered by the Dendrological Garden of the Leningrad Forest Institute in exchange]. Leningrad, 1925. 7 p.

2. Wolff E.L. Nablyudeniya nad morozostojkost'yu derevyanistyh rastenij [Observations on frost resistance of woody plants]. Trudy byuro po prikladnoj botanike [Proceedings of the Bureau of Applied Botany]. 1917. Vol. 10, № 1. Pp. 1–146.

3. Blume Carl (Karl) Ludwig von. 1823. Catalogus... P. 44.

4. Don G. A General History of the Dichlamydeous Plants. 1834. Vol. 3. p. 846.

5. Gray A. Diagnostic Characters of New Species of phaenogamous Plants, collected in Japan by Charles Wright, Botanist of the U.S. north Pacific Exploring Expedition. (published by Request of Captain John Rodgers, Commander of the Expedition.). With Observations upon the Relations of the Japanese Flora to that of North America, and of other Parts of the Northern Temperate Zone. // *Mem. Amer. Acad. Arts*, ser. 2. 1858. Vol. 6, № 2. P. 400.

6. International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Melbourne Code) adopted by the Eighteenth International Botanical Congress Melbourne, Australia, July 2011 / J. McNeill, F.R. Barrie, W.R. Buck, V. Demoulin, W. Greuter, D.L. Hawksworth, P.S. Herendeen, S. Knapp, K. Marhold, J. Prado, W.F. Prud'homme van Reine, G.F. Smith, J.H. Wiersma, N.J. Turland. Königstein: Koeltz Scientific Books, 2012. 232 p. (Regnum Vegetabile. Vol. 154).

7. Kron K.A. 1993. A revision of *Rhododendron* section *Pentanthera*. *Edinburgh Journal of Botany*. Vol. 50, № 3. Pp. 249–364.

8. Farjon A. 1990. Pinaceae: drawings and descriptions of the genera *Abies*, *Cedrus*, *Pseudolarix*, *Keteleeria*, *Nothotsuga*, *Tsuga*, *Cathaya*, *Pseudotsuga*, *Larix* and *Picea*. Königstein: Koeltz Scientific Books. 330 p.

9. Litvintseva M.V. Sem. Pinaceae Lindl. – Sosnovye [Fam. Pinaceae Lindl.]. In: Bobrov A.Ye., Litvintseva M.V., Kupriyanova L.A., Tarasevich V.F. Spory paprotnikovobraznykh i pyltsa golosemennykh i odnodolnykh rasteniy flory Yevropeyskoy chasti SSSR [Spores of fern-like and pollen gymnosperms and monocotyledons of the flora of the European part of the USSR]. L.: Nauka [Leningrad: "Science"]. Pp. 54–63.

10. Erdtman G. Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms. Stockholm, 1952. 539 p.

11. Fu L.G., Li N., Robert R.M. Pinaceae. In: Wu Z.Y., Raven P.H., eds. *Flora of China*, Vol. 4. Beijing: Science Press, St. Louis: Missouri Botanical Garden Press, 1999. Pp. 11–52.

12. Firsov G.A., Orlova L.V. Khvoynye v Sankt-Peterburge [Conifers in St-Petersbourg]. SPb.: Rostok [St-Petersbourg: OOO "Publishing house "Rostok"]. 2008. 336 p.

13. Bai Y. & Li X. 2017. Late Miocene *Pseudolarix amabilis* bract-scale complex from Zhejiang, East China. *PLoS One* Vol. 12 (7). Published online 2017 Jul 7. doi: 10.1371/journal.pone.0180979, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5501647/>

References

1. Sukachev V.I., Wolff E.L., Anufriev G., Shennikov A. Spisok semyan, predlagaemykh Dendrologicheskim sadom Leningradskogo Lesnogo Instituta v obmen [The list of seeds

14. Wang C.W. 1961. Forests of China, with a survey of grassland and desert vegetation. Cambridge: Harvard University Press.
15. Yang Y. & Christian T. 2013. *Pseudolarix amabilis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2013: e.T34196A2850347. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-1.RLTS.T34196A2850347.en>
16. Keller A.M., Hendrix M.S. 1997. Paleoclimatologic analysis of a Late Jurassic petrified forest, southeastern Mongolia. *Palaios*. Vol. 12. P. 282–291.
17. Gernandt D.S., Magallón S., López G.G., Flores O.Z., Willyard A., Liston A. 2008. Use of simultaneous analyses to guide fossil-based calibrations of Pinaceae phylogeny. *Int. J. Plant Sci.* Vol. 169. № 8. Pp. 1086–1099.
18. Krishtofovich A.N. *Paleobotanika [Paleobotany]*. L., Gosudarstvenno-tekhnicheskoe izdatelstvo neftyanoy i gornotoplivnoy literatury [Leningrad: State-Technical Publishing House of Petroleum and Mining Fuel Literature]. 1957. 650 p.
19. Dorofeev P.I., Zauer V.V., Sveshnikova I.N., Shilkina I.A., Yatsenko-Khmelevskiy A.A. Cemeystvo Pinaceae Lindley, 1836 [Family Pinaceae Lindley, 1836]. In: *Osnovy paleontologii. Golosemennye i pokrytosemennye [Fundamentals of paleontology. Gymnosperms and angiosperms]*. 1963. Pp. 265–275.
20. Zachos J., Pagani M., Sloan L., Thomas E., Billups K.. Review Trends, rhythms, and aberrations in global climate 65 Ma to present.// *Science*. 2001. Vol. 292, № 5517. Pp. 686–693.
21. Zachos J.C., Dickens G.R., Zeebe R.E.. An early Cenozoic perspective on greenhouse warming and carbon-cycle dynamics. *Nature*. 2008. Vol. 451, № 7176. Pp. 279–283.
22. López-Pujol J., Zhang F.M., Sun H.Q., Ying T.S., Ge S.. Centres of plant endemism in China: places for survival or for speciation? // *Journ. Biogeogr.* 2011. Vol. 38, № 7. Pp. 1267–1280.
23. LePage B.A., Basinger J.F.. Evolutionary history of the genus *Pseudolarix* Gordon (Pinaceae).// *Int. Journ. Plant Sci.* 1995. Vol. 156, № 6. Pp. 910–950.
24. Gooch N.L. Two new species of *Pseudolarix* Gordon (Pinaceae) from the middle Eocene of the Pacific Northwest. *Paleobios*. 1992. Vol. 14. Pp. 13–19.
25. Bai Y., Wei X., Li X. Distributional dynamics of a vulnerable species in response to past and future climate change: a window for conservation prospects. 2018. *PeerJ*. 6: e4287 <https://doi.org/10.7717/peerj.4287>
26. Geng Q.F., Liu J., Sun L. et al. Development and characterization of polymorphic microsatellite markers (SSRs) for an endemic plant, *Pseudolarix amabilis* (Nelson) Rehd. (Pinaceae). *Molecules*. 2015. Vol. 20, № 2. Pp. 2685–2692.
27. Sudianto E., Wu C.S., Lin C.P., Chaw S.M. Revisiting the Plastid Phylogenomics of Pinaceae with Two Complete Plastomes of *Pseudolarix* and *Tsuga*. // *Genome Biol Evol.* 2016. Vol. 8. № 6. Pp. 1804–1811.
28. Bannister P., Neuner G. Frost resistance and the distribution of conifers. // *Conifer cold hardiness*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. 2001. Pp. 3–22.

Информация об авторах

Сахарова Светлана Григорьевна, канд. с/х наук, доцент

Санкт-Петербургский Лесотехнический университет им. С. М. Кирова

194021. Российская Федерация, Санкт-Петербург, Институтский пер., д.5

Орлова Лариса Владимировна, докт. биол. наук, ст. н. с.

Тарасевич Валентина Федоровна, канд. 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, д.2

Information about the authors

Sakharova Svetlana Grigorievna, Cand. Sci. Agr. St. Petersburg State University of Forestry named after S.M. Kirov

194021, Russian Federation, Saint-Petersburg, Institution per., 5

Orlova Larisa Vladimirovna, Dr. Sci. Biol., Senior Researcher

Tatasevich Valentina Fedorovna, Cand. Sci. Biol., Senior Researcher

E-mail: tarasevichvf@mail.ru

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

А.В. Кабанов

канд. биол. наук, ст. н. с.

E-mail: alex.kabanow@rambler.ru

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

Особенности формирования коллекции астильбы в ГБС РАН

В лаборатории декоративных растений ГБС РАН собрана весьма репрезентативная коллекция представителей рода *Astilbe*, включающая 132 сорта и 8 природных видов. В настоящее время при формировании коллекционного фонда особое внимание уделено истории селекции.

Ключевые слова: астильба, *Astilbe*, селекция, селекционный центр, интродукция, ретро сорта, коллекционные фонды.

A.V. Kabanov

Cand. Sci. Biol., Senior Researcher

E-mail: alex.kabanow@rambler.ru

Federal State Budgetary Institution for Science
Main Botanical Garden named after N.V. Tzitzin
RAS, Moscow

Eculiarities of the formation of the collection fund of *Astilbe* in the Main Botanical Garden named after N.V. Tsitsin of RAS

The Laboratory of Ornamental Plants of the of the Main Botanical Garden named after N. V. Tsitsin of RAS has collected a very representative collection of representatives of the genus *Astilbe*, which includes 132 varieties and 8 natural species. Currently, in the formation of the collection fund, special attention is paid to the history of selection.

Keywords: *Astilba*, *Astilbe*, selection, selection center, introduction, retro variety, collection funds.

DOI: 10.25791/BBGRAN.03.2018.150

Создание крупных, репрезентативных коллекций декоративных растений – важнейшая задача любого ботанического сада. К настоящему времени в Лаборатории декоративных растений ГБС РАН собран уникальный коллекционный фонд [1, 2].

Относительно новым собранием, за последние 15 лет является коллекция представителей рода *Astilbe* Buch.-Ham. ex D. Don. В настоящий момент в ее составе представлено 132 сорта и 8 природных видов.

Род астильба включает по разным данным от 35 до 45 видов [3], столь разные данные связаны с тем, что до сих пор в классификации астильбы много не ясного. Большинство видов астильбы встречается в районах Восточной Азии (20 видов - в Китае, до 13 - в Японии, 2 - в Корее, 1 вид - на острове Ява), а также в горных районах Северной Америке (1 [4] – 2 [3] вида). На территории России встречается лишь 2 вида – *Astilbe chinensis* (Maxim.) Franch. et Sav., он распространен в Хабаровском и Приморском краях и *A. thunbergii* Miq. – на Курильских островах [5].

Первые сорта и природные виды астильбы появились в коллекции в 1946 – 1947 гг. (Salland, Fanal, Weisse Gloria, America и др.), позже коллекция постоянно

пополнялась не только сортами, но и природными видами. К 1983 г. коллекция насчитывала 40 сортов и 5 природных видов [6, 7].

В 1990-е гг. коллекция астильбы была полностью утрачена. Однако получение 45 сортов и 3 природных видов из БСИ ДВО РАН (г. Владивосток) в 2005 г., 29 сортов и 4 природных видов из Национального ботанического сада им. Н. Н. Гришко НАН Украины (г. Киев) в 2008 г., 25 сортов из Национального ботанического сада в Саласпилсе (Латвия) в 2010 г., позволило не только восстановить коллекцию, но и значительно увеличить ее, ведь в ней появились сорта и природные виды, которые ранее не изучались [8].

В последующем коллекция продолжала активно пополняться [9].

Примерный мировой сортимент культуры составляет от 150 [10] – 200 [11] до 400 оригинальных сортов [12]. Однако стоит учесть тот факт, что ряд сортов имеет несколько названий, кроме того, многие сорта первого этапа селекции утрачены. Именно поэтому, можно предположить, что в настоящий момент в мире сохранилось до 250 – 270 оригинальных сортов [13].

В целом сортовая часть коллекции составляет приблизительно 50% от мирового сортимента этой культуры. Таким образом, на основе собрания культиваров *Astilbe* эффективно реализован принцип сохранения в составе полевого банка максимально возможного числа сортов, составляющих мировой сортимент культуры.

В настоящее время мировой сортимент культуры разделен на 14 садовых групп. В коллекции ГБС представлено 12 садовых групп (рис. 1).

Преобладающей по числу сортов является группа *Astilbe x hybrida*. Так же репрезентативно представлены группы *Astilbe x arendsii* и *Astilbe japonica*. Стоит отметить, что в настоящее время преимущественно селекционная работа ведется именно по двум группам - *Astilbe japonica* и *Astilbe x hybrida*. Именно поэтому прирост новых сортов отмечен именно по этим группам.

Помимо этих групп, в современной селекции астильбы достаточно много новых сортов получено в рамках еще двух групп - *Astilbe chinensis* и *Astilbe simplicifolia*. Стоит отметить, что данные группы в нашей коллекции представлены не достаточно. В дальнейшем планируется увеличение коллекционного фонда астильбы именно по этим группам, с включением как современных, так и ретро сортов.

Группы *Astilbe rivularis*, *Astilbe chinensis* var. *taquetii* представлены в коллекции единичными сортами. Это связано с тем, что в мировом сортименте данные группы представлены незначительно. Однако стоит отметить, что в перспективе именно эти группы могут стать источниками новых сортов.

Особый интерес представляют две исторические группы астильбы *Astilbe x lemoinei* и *Astilbe x rosea*. В мировом сортименте доля этих групп незначительна и связана с тем, что большинство сортов утрачено. Именно поэтому сохранение сортов именно этих групп является приоритетной задачей.

Группа *Astilbe x crispa* имеет незначительный объем в мировом сортименте этой культуры, однако культивары из этой группы обладают высокой декоративностью. Поэтому в дальнейшем планируется расширение представителей данной группы в коллекционном фонде.

Коллекция астильбы в ГБС РАН демонстрирует особенности селекции за более чем 100 летний период. Условно весь этот период можно разделить на 4 этапа:

1. конец XIX – начало XX вв.
2. период с 10 –х гг. до 50 – х гг. XX в
3. с конца 1950 –х до 1970 – х гг. XX в.
4. 1980 –е гг. - по настоящий день.

Стоит отметить, что хронологически этапы в ряде селекционных центров могут накладываться друг на друга. По большей части каждый селекционный этап связан с определенным селекционным центром, а иногда и конкретным селекционером.

Из всего состава сортов (132), входящих в коллекционный фонд, информация о годе выведения и авторе известна у 123 сорта. В таблице 1 представлено распределение сортов в зависимости от года выведения.

Как видно из таблицы, наиболее репрезентативно представлены следующие периоды: 1911 – 1920 (24 сорта), 2001 – 2010 (17 сортов) и 1921 – 1930 (16 сортов).

Хронологически эти даты относятся ко второму и четвертому периоду селекционной работы с культурой. Именно в это время было отмечено значительное увеличение числа сортов.

Наименьшее число сортов отмечено в 1941-1950, 1971 – 1980 (по 2 сорта) и 1890 – 1900 (4 сорта). Незначительное число сортов в 1941 – 1950 гг. связано с последствиями Второй мировой войны.

В 1970 – 1980 гг. наблюдалось снижение интереса к астильбе. Сортимент тех лет незначителен, и в коллекции представлен недостаточно. Стоит отметить, что сохранение именно этой группы сортов вызывает особые опасения. Это связано с тем, что большинство сортов имеет локальное распространение.

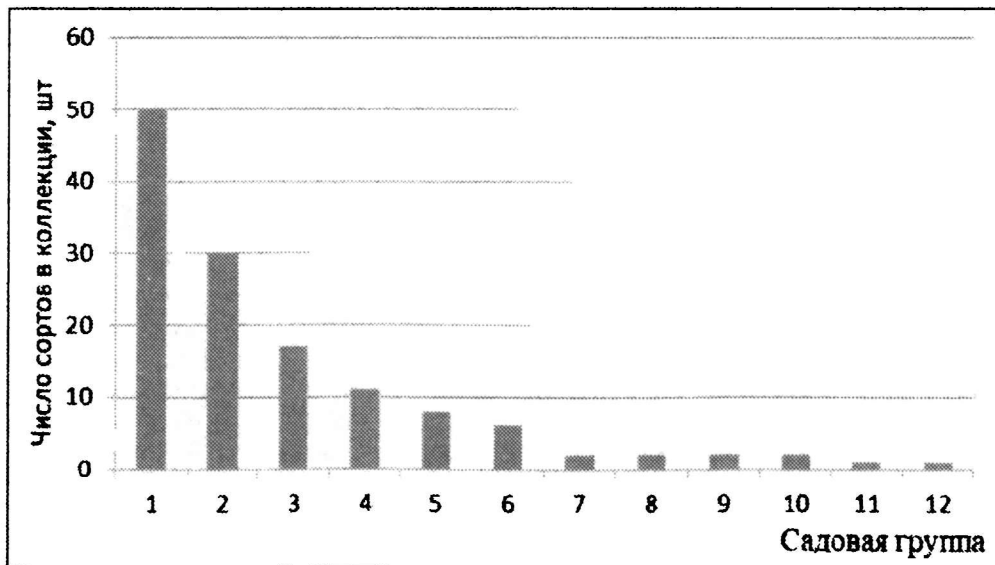


Рис. 1. Распределение сортов *Astilbe* коллекции ГБС РАН по их принадлежности к садовым группам.

Примечание: 1 - *Astilbe x hybrida* hort. ex levinya & Lusinya, 2 - *Astilbe x arendsii* Arends, 3 - *Astilbe japonica* Morr. & Decne., 4 - *Astilbe chinensis* (Maxim.) Franch, 5 - *Astilbe simplicifolia* Mak., 6 - *Astilbe thunbergii* (Sieb. & Zucc.) Miq., 7 - *Astilbe glaberrima* Nak., 8 - *Astilbe x lemoinei* E. Lemoine, 9 - *Astilbe x crispa* (Arends) Bergmans, 10 - *Astilbe x rosea* Van Waveren & Kruyf, 11 - *Astilbe chinensis* var. *taquetii* (Lev.) H.Hara, 12 - *Astilbe rivularis* Buch.-Ham. ex D. Don

Таблица 1. Структура коллекционного фонда астильбы

Год	Число сортов	Соотношение к общему числу сортов с подтвержденными авторами и годом выведения, %
1890 – 1900	4	3,25
1901 – 1910	10	8,13
1911 – 1920	24	19,51
1921 – 1930	16	13,00
1931 – 1940	11	8,94
1941 – 1950	2	1,63
1951 – 1960	13	10,57
1961 – 1970	8	6,50
1971 – 1980	2	1,63
1981 – 1990	7	5,69
1991 – 2000	6	4,88
2001 – 2010	17	13,82
2011 – по настоящее время	3	2,44

Зачастую работа селекционеров тех лет так же представлена незначительным числом сортов.

Сорта первых лет селекции (1890 – 1900 гг.) так же представлены незначительно (4 сорта). Однако это связано с тем, что в структуре мирового сортимента сорта этого периода оказались наименее представлены. Это объясняется тем, что процесс их исчезновения из мирового сортимента начался еще в середине XX века и продолжается до настоящего времени. Одной из причин этого стало появление новых сортов, значительно превосходящих по декоративным качествам сорта тех лет. Очевидно, что такие ретро сорта имеют лишь историческое значение и в большинстве своем выведены из массового сортимента.

Особое внимание при формировании коллекции астильбы уделяется созданию отдельных комплексов сортов, принадлежащих как к отдельным селекционерам, так и к селекционным центрам. Благодаря этому удалось собрать уникальный комплекс сортов, показывающий селекционные достижения подавляющего большинства селекционеров данной культуры и все известные селекционные центры. Так, в нашей коллекции представлены сорта из Франции, Германии, Нидерландов, Великобритании, Латвии, Украины.

Среди старейших сортов в коллекции W.E. Gladstone и Washington, представленные фирмой 'Van Waveren et Kruijff' (получены в конце XIX века).

Среди сортов, выведенных Э. Лемуаном (E. Lemoine) во Франции в начале XX в. стоит отметить 2 культивара

– Mont Blanc и Gerbe de Neige. Эти сорта не являются высоко декоративными, однако представляют несомненный интерес для исторической части коллекции. Более поздние сорта этого селекционера декоративнее, хотя и менее распространены - Rubella (1907), Magenta (1910).

Немного позже селекционным центром по астильбе стала Германия. Многие сорта выведенные Георгом Арендсом (G. Arends) до сих пор остаются шедеврами селекции и довольно широко распространены. В коллекции представлены сорта, отражающие все этапы селекционной работы Арендса. Одни из первых, сорта Peach Blossom и Queen Alexandra – созданы в 1902 г. В 20 – 30 гг. XX века создана основная масса сортов селекции Арендса, многие из которых сохраняются и в нашей коллекции: Amethyst и Bergkristall (1920 г.), Brautschleier (1929 г.), Fanal (1933 г.). Одними из последних сортов селекции Арендса в коллекции являются Cattleya (1953 г.) и Spinell (1955 г.).

Интересные сорта были получены и в Нидерландах Рейсом (B. Ruys) - Salland (1913 г.) и Tamarix (1917 г.).

Особый интерес вызывает селекция астильбы в Латвии, представленная в коллекции сортами В. Несауле - Liesma (1964), Kvele (1964), М. Лусине и С. Иевине - Staburadze (1994), Vaidava (1994).

Вклад других селекционеров в развитие культуры астильбы незначителен, хотя и их сорта представлены в коллекции – К. Фёрстер (K. Foerster) – Hildegard (1969 г.), А. Блум (A. Bloom) – Bressingham Beauty, П.

Теобольдт (P. Theobold) – Irrlich (1939 г.), Э. Пагель (E. Pagels) – Aphrodite (1958) и т.д.

Одним из наиболее стабильных селекционных центров являются Нидерланды. Практически на протяжении всей истории селекции астильбы в этой стране велась работа над созданием новых сортов. Наша коллекция полностью отражает смену приоритетов в селекции астильбы. Стоит отметить, что в последнее время селекционерами в этой стране выведены целые серии сортов (Music Astilbe (H. Verduin, 1995), Vision (W. van Veen, 2001), Younique (J. Verschoor, 2003), отдельные представители которых так же представлены в коллекции. К селекции Нидерландов относятся и самые современные сорта коллекции – Mighty Joe, Mea, Ploni.

Сейчас формируется новый селекционный центр культуры на Украине [12]. В нашей коллекции представлены сорта, полученные Ю. В. Буйдиным и отражающие современные представления о селекционных тенденциях - Анюта, Лебідонька, Очєнята, Хурделица (2010).

Помимо сортов, в коллекции представлены и 8 природных видов: *Astilbe davidii* (Franch.) Henry, *A. grandis* Stapf. ex Wilson., *A. japonica* (Morg. et Decne.) A. Gray, *A. koreana* (Kom.) Nakai, *A. microphylla* Knoll, *A. myriantha* Diels, *A. thunbergii* (Sieb. et Zucc.) Miq., *A. chinensis* (Maxim.) Franch. & Sav. В первичном интродукционном испытании находится еще один природный вид – *Astilbe biternata* (Vent.) Britt. Стоит отметить, что в целом в коллекционном фонде представлены все географические группы данного рода, произрастающие в умеренном климате – так, в коллекции представлены все виды, входящие в природную флору России (*A. thunbergii*, *A. chinensis*), в интродукционном изучении природный вид из Северной Америки – *Astilbe biternata*, однако наиболее широко представлены виды природной флоры из Японии и Китая.

Список литературы

1. Травянистые декоративные многолетники Главного ботанического сада им. Н. В. Цицина РАН: 60 лет интродукции. М.: Наука, 2009. 395 с.
2. Кабанов А. В. Коллекционные фонды отдела декоративных растений ГБС РАН: пути формирования и перспективы использования // Formation of Urban Green Areas. Scientific Articles. 2011. 1 (8). С. 93 – 98.
3. Иевиня С. О., Лусиня М. А. Астильбы. Интродукция в Латвийской СССР. Рига: Зинатне, 1975. 120 с.
4. Flora of North America Editorial Committee (Hrsg.): Flora of North America North of Mexico, Volume 8: Paeoniaceae to Ericaceae. Oxford University Press, New York u. a. 2009. 624 p.
5. Ворошилов В. Н. Определитель растений советского Дальнего Востока. М.: Наука, 1982. 672 с.
6. Декоративные многолетники (краткие итоги интродукции). М.: Изд-во АН СССР, 1960. 333 с.

7. Цветочно-декоративные травянистые растения (краткие итоги интродукции). М.: Наука, 1983. 273 с.

8. Кабанов А. В. Особенности формирования коллекции астильбы в отделе декоративных растений ГБС им. Н. В. Цицина РАН // Інтродукція рослин, збереження та збагачення біорізноманіття в ботанічних садах і дендропарках / Матеріали міжнародної наукової конференції присвяченої 75-річчю заснування Національного ботанічного саду ім. М. М. Гришка України 15 – 17 вересня 2010 р. Київ, 2010. С.193 – 195.

9. Кабанов А. В. Коллекция астильбы отдела декоративных растений: история и экспонирование// Особенности экспонирования коллекций декоративных растений. М.: Товарищество научных изданий КМК. 2011. С. 76 – 82.

10. Blanchette L., Beattie D. Are the new Astilbe really better. Comb. Proc. // Intern. Plant Propagators' Soc. Seattle (Wash.), 2002. Vol. 51. Pp. 449 – 476

11. RHS Plant Finder 2012 – 2013. RHS. London, 2012. Pp. 99 – 102.

12. Буйдин Ю. В. Астильба. Колекція Національного ботанічного саду ім. М. М. Гришка НАН України. Київ, 2008. 38 с.

13. Кабанов А. В. Современные принципы формирования коллекционного фонда астильбы в Главном ботаническом саду им. Н. В. Цицина РАН//Биоразнообразие и рациональное использование природных ресурсов: Материалы докладов Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием). 21 июня 2014 г. Махачкала: АЛЕФ (ИП Овчинников М.А.), 2014. С. 41 – 43.

References

1. Travyanistyie dekorativnyie mnogoletniki Glavnogo botanicheskogo sada im. N. V. Tsitsina RAN: 60 let introduktsii [Herbaceous ornamental perennials Main Botanical Garden named after N. V. Tsitsin RAS: 60 years Introductions M.: Nauka, [Moscow, Publishing House «Science»], 2009. 395 p.
2. Kabanov A. V. Kollekcionnye fondy otdela dekorativnyh rastenij GBS RAN: puti formirovaniya i perspektivy ispol'zovaniya [Collection funds the Department of ornamental plants of the Main Botanical Garden named after N. V. Tsitsin of RAS: Ways of formation and prospects // Formation of Urban Green Areas. Scientific Articles. 2011. № 1 (8). Pp. 93 – 98.
3. Ievina S. O, Lusina, M. A. Astil'by. Introdukciya v Latvviskoj SSSR. [Astilby. Introduction in the Latvian USSR]. Riga: Zinatne, 1975. 120 p.
4. Flora of North America Editorial Committee (Hrsg.): Flora of North America North of Mexico, New York :Oxford Univ. Press, 2009, Vol. 8. 624 p.
5. Voroshilov V. N. Opredelitel' rastenij sovetского Dal'nego Vostoka [The determinant of plants of the Soviet Far East]. M.: Nauka [Moscow, Publishing House «Science»], 1982. 672 p.

6. Dekorativnye mnogoletniki (kratkie itogi introdukcii) [Ornamental perennials (brief introduction of results)]. Moskva: Nauka [Moscow, Publishing House Science], 1960. 333 p.

7. Cvetочно-dekorativnye travyanistyie rasteniya (kratkie itogi introdukcii) [Ornamental herbaceous plants (a brief introduction of the results)]. Moskva: Nauka [Moscow, Publishing House Science], 1983. 273 p.

8. Kabanov A. V. Osobennosti formirovaniya kollektsii astil'by v otdel dekorativnykh rastenij GBS im. N. V. Tsitsina RAN [Features of the formation of the collection of astilba in the department of ornamental plants of the the Main Botanical Garden named after N. V. Tsitsin of RAS] // Introdukciya roslin, zberezhennyya ta zbagachenyya bioriznomanit'ya v botanichnikh sadah i dendroparkah [Introduction of plants, preservation and enrichment of biodiversity in botanical gardens and arboreturns] / Materiali mizhnarodnoi naukovoï konferencii prisvyachenoï 75-richchyu zasnuvannya Nacional'nogo botanichnogo sadu im. M. M. Grishka Ukraini 15 – 17 veresenyia 2010 r [The materials of the international scientific conference are devoted to the 75th anniversary of the founding of the National Botanical Garden of them. MM Grishka Ukraine 15 - 17 September 2010]. Kiiv [Kiev], 2010. Pp.193 – 195.

9. Kabanov A. V. Kolleksiya astil'by otdela dekorativnykh rastenij: istoriya i ehksponirovanie [Collection of the Astilbe of the Department of Decorative Plants: History

and Exposition] // Osobennosti ehksponirovaniya kollektsii dekorativnykh rastenij [Features of exhibiting collections of ornamental plants]. M. Tovarishchestvo nauchnykh izdaniy KMK [Moscow: KMK Scientific Press LTD], 2011. Vol. 2. Pp. 76 – 82.

10. Blanchette L., Beattie D. Are the new Astilbe really better. Comb. Proc. // Intern. Plant Propagators' Soc. Seattle (Wash.), 2002. Vol 51. Pp. 449 – 476.

11. RHS Plant Finder 2012 – 2013. RHS. London, 2012. Pp. 99 – 102.

12. Bujdin YU. V. Astil'ba. Kolekciya Nacional'nogo botanichnogo sadu im. M. M. Grishka NAN Ukraini [Astilba Collection of the National Botanical Garden im. MM Grishko, National Academy of Sciences of Ukraine]. Kiev, 2008. 38 p.

13. Kabanov A. V. Sovremennyye principy formirovaniya kollektsionnogo fonda astil'by v Glavnom botanicheskom sadu im. N. V. Tsitsina RAN [Modern principles of the formation of the collection fund of astilba in the Main Botanical Garden named after N. V. Tsitsin of RAS] // Bioraznობrazie i racional'noe ispol'zovanie prirodnykh resursov: Materialy dokladov Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii (s mezhdunarodnym uchastiem). 21 iyunya 2014 g. Mahachkala [Biodiversity and rational use of natural resources: Reports of the All-Russian Scientific and Practical Conference (with international participation). June 21, 2014, Makhachkala]: ALEF (IP Ovchinnikov M.A.), 2014. Pp. 41 – 43.

Информация об авторе

Кабанов Александр Владимирович, канд. биол. наук, ст. н. с.

E-mail: alex.kabanow@rambler.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

Kabanov Aleksandr Vladimirovich, Cand. Sci. Biol., Senior Researcher

E-mail: alex.kabanow@rambler.ru

Federal State Budgetary Institution for Science Main Botanical Garden named after N.V.Tsitzin RAS

127276. Russian Federation, Moscow, Botanicheskaya Str., 4

В.В. Бугаев

Садовник

E-mail: valeri_bougaev@bk.ru

Московская гимназия №1587

Опыт создания школьного дендрария в Москве

В статье на примере одной из московских школ рассматриваются вопросы формирования ассортимента древесных растений школьного дендрария. Сформулированы принципы отбора и размещения видов. В коллекции представлено более 250 видов и форм древесных растений, относящихся к 122 родам и 51 семейству. Обсуждаются первые итоги интродукции видов растений.

Ключевые слова: интродукция древесных растений, школьный дендрарий, Москва.

V.V. Bugaev

gardener

E-mail: valeri_bougaev@bk.ru

School № 1587

The experience of establishing a school arboretum in Moscow

In the article, the example of one of the Moscow schools examines the formation of the assortment of woody plants of the school arboretum. The principles of selection and distribution of species are formulated. The collection contains more than 250 species and forms of woody plants belonging to 122 genera and 51 families. The first results of the introduction of plant species are discussed.

Keywords: introduction of woody plants, school arboretum, Moscow.

DOI: 10.25791/BBGRAN.03.2018.151

Относительно недавно обязательным компонентом пришкольной территории были сады, служившие целям образования и трудового воспитания школьников. В настоящее время даже в центральных районах Москвы можно еще увидеть ряды старых яблонь оставшихся от тех садов. Со временем внимание к этим функциям садов уменьшилось. Однако, администрация школ, учителя, ученики и их родители до сих пор стараются украсить территорию средствами озеленения. В статье на примере одной из московских школ рассматривается опыт создания экспериментального школьного дендрария, вопросы формирования современного ассортимента древесных растений, цели, принципы отбора и размещения видов.

Школа-гимназия 1587 находится на юге Москвы, в Братеево. Насыпные грунты, на которых стоит школа, первоначально затрудняли озеленение участка. При сдаче объекта в эксплуатацию в 1991 г. были высажены первые деревья - 35 экз. пятилетних *Tilia cordata*. Последующие годы были периодом стихийного озеленения. Основным источником посадочного материала служили окрестности школы (виды родов *Acer*, *Betula*, *Populus*, *Prunus*, *Rosa*, *Salix*, *Sorbus*), а основными озеленителями были местные жители. Большое внимание уделялось формированию живых изгородей по периметру территории школы. В 1993 г. было высажено более 300 кустов *Physocarpus opulifolius*. Структура живых изгородей в последующие

годы усложнялась, видовое разнообразие расширялось. Появились *Cotoneaster lucidus*, виды рода *Crataegus*, *Syringa josikaea*, *Viburnum opulus*.

Положительный момент стихийного этапа освоения территории – формирование на насыпном грунте слоя гумуса мощностью 1,5-3 см. Это связано с тем, что в то время траву косили крайне редко, опад с деревьев оставался на земле и перегнивал.

Следующий этап в озеленении школьного участка, период с 1999 по 2006 гг. - разбиваются цветники, создаются альпийские горки, организуется регулярный покос газонов. Красиво оформленный участок это, несомненно, лицо школы. Однако школа, прежде всего образовательное учреждение и школьный участок может и должен быть включенным в образовательный процесс (стать инструментом образования) как это планировалось прежде. Именно с таких позиций мы и подходили к формированию состава школьного арборетума, т.е., как минимум, обеспечивать учебный процесс живым наглядным материалом.

С этих позиций в 2006 г. и был заложен школьный арборетум. Структурно в нем реализованы несколько принципов: географический (виды Европы, Восточной Азии и Северной Америки), систематический (коллекции видов родов *Acer*, *Betula*, *Quercus*, сем. Juglandaceae), эколого-ценотический (прибрежные и околосадные виды), хозяйственный (помологический сад).

Растения снабжены этикетками (название вида, происхождение), что позволяет всем посетителям школьной территории (вход на территорию свободный) ознакомиться с экспозицией сада, т.е. коллекция, практически, выполняет познавательные функции для широкого круга жителей района.

На сегодняшний день в арборетуме представлено более 250 видов и форм древесных растений, относящихся к 122 родам и 51 семейству. Наиболее представлено семейство Rosaceae (49 видов). Заметно участие хвойных – 23 вида. Особое внимание уделено редким, неустойчивым в культуре в нашем регионе видам растений [1-3]. В этом отношении наша коллекция структурно заметно отличается от городского озеленения. В дендрарии велика доля таких семейств как Juglandaceae (14 видов), Magnoliaceae и Fagaceae (по 9 видов), характерно наличие видов таких экзотических для города семейств, как Bignoniaceae, Moraceae, Tamaricaceae, Taxodiaceae.

Несмотря на короткий срок существования коллекции, получены интересные результаты, позволяющие оптимистически смотреть на возможность интродукции в условиях Москвы целого ряда видов древесных растений, считавшихся прежде неустойчивыми [1].

Растения выращивали преимущественно из семян, поскольку это дает возможность получения более устойчивого материала и каких-то отклоняющихся, интересных в декоративном отношении форм. Ниже, в таблице, представлен список видов дендрария, год посадки растений,

источник посадочного материала и краткие результаты культивирования. Особое внимание уделяли редким в озеленении и неустойчивым в наших климатических условиях видам. Результаты нашего опыта позволяют надеяться на более широкое распространение таких видов в городе.

Семена *Ginkgo biloba* и *Metasequoia glyptostroboides* собраны в южных регионах, тем не менее, растения оказались вполне устойчивыми в Москве.

Из семян катальпы, собранных в Никитском ботаническом саду выявлен один экземпляр с интересными декоративными качествами. Он на 5-7 дней раньше распускает листву, чем другие образцы, цветет регулярно, в отличие от других видов в арборетуме, в конце августа – начале сентября, когда на растениях уже висят темно-красные стручки, происходит вторичное цветение.

На грядах питомника *Actinidia chinensis* появилась случайно (вероятно, школьники выкинули недоеденный плод). На третий год сеянцы выкинули метровые плети.

Campsis radicans к семи годам достиг трехметровой высоты и зацвел. Цветет регулярно и продолжительно, однако плодов не образует. Взбирается по стволу *Paulownia tomentosa* (рис. 1), периодически подмерзает.

Еще более экзотична для условий Москвы *Machura pomifera*, достигшая в дендрарии 4 м высоты. Из нее же сформирована живая изгородь.

Возможно, определенный потенциал есть и у *Paulownia tomentosa*, которая в 15 лет достигла внушительных размеров (по московским меркам) – 7 м высоты. Дважды обильно покрывалась бутонами (рис. 2).

Самое «старое» дерево сада – *Platycladus orientalis*, очень редкое в городе, считающееся неустойчивым в наших условиях [1]. Первоначально растение 17 лет росло в горшке в помещении школы, после чего было высажено в сад. В открытом грунте оказалось устойчивым, дает всхожие семена.

Выращенная из семян Никитского ботанического сада *Wisteria sinensis*, зацвела на 14-й год.

Таким образом, наш опыт показывает: 1) продолжение работ с «неустойчивыми» видами может дать



Рис. 1. Цветение *Campsis radicans*



Рис. 1. *Paulownia tomentosa*

Интродукция и акклиматизация

положительный результат; 2) создание небольших (школьных) дендрариев эффективный метод экспонирования

биоразнообразия для образовательных целей и обогащения городского озеленения.

Таблица. Ассортимент древесных растений школьного дендрария

Вид	Происхождение (источник посадочного материала)	Дата посадки (год)	Примечание
<i>Abies holophylla</i> Maxim.	БС МГУ, живые растения	2012	
<i>Abies koreana</i> E.H. Wilson	ГБС РАН, семена	2010	В 7 лет h – 0,5 м
<i>Acer barbinerve</i> Maxim.	БС МГУ, сеянцы	2011	
<i>Acer campestre</i> L.	БС МГУ, живые растения	2013	В 6 лет h – 2 м, не цв.
<i>Acer ginnala</i> Maxim.			
<i>Acer negundo</i> L.	Живые растения из культуры	1990-е гг.	5 экз., к 20 годам h – 5 м, D – 15 см. Обильный самосев.
<i>Acer platanoides</i> L.	Живые растения	1990-е гг.	В 20 лет h – 4-7 м
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	БС МГУ, живые растения	2012	2 экз., в 5 лет h – 2 м
<i>Acer saccharinum</i> Marshall	Бирюлёвский дендропарк (Москва), семена	2010	В 5 лет h – 2,2 м
<i>Acer semenovii</i> Regel et Herder	Ташкент, БС, семена	2014	В 3 года h – 0,5 м
<i>Acer spicatum</i> Lam.	БС МГУ, семена	2012	В 3 года h – 1,6 м
<i>Acer tataricum</i> L.			
<i>Acer tegmentosum</i> Maxim.	БС МГУ, семена	2012	В 3 года h – 1,4 м. Цв. С 4 лет
<i>Actinidia chinensis</i> Planch.	Самосевное	?	1 экз., длина лианы в 4 года более 2 м, но ежегодно сильно обмерзает.
<i>Actinidia kolomikta</i> (Rupr. et Maxim.) Maxim.	БС МГУ, живые растения	2011	1 экз., длина лианы в 7 лет – 6 м. Пл. с 4 лет.
<i>Actinidia x purpurea</i> Rehder	БС МГУ, семена	2014	1 экз., в 4 года длина 2,1 м. Не цв.
<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	Живые растения из культуры	1990-е	5 экз.
<i>Aesculus x carnea</i> Hayne	БС МГУ, семена	2013	В 4 года h – 0,5 м
<i>Aflantia ulmifolia</i> (Franch.) Vass.	БС МГУ, семена	2010	4 экз., в 8 лет h – 2 м, цв. С 6 лет, пл. с 7
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	Симферополь, семена	2007	1 экз., в 11 лет h – 4,5 м, не цв.
<i>Alnus incana</i> (L.) Moench	Аборигенный вид, самосевного происхождения	2014	2 экз.
<i>Alnus japonica</i> (Thunb.) Steud.	БС МГУ, семена	2012	2 экз., в 6 лет h – 2 м.

Интродукция и акклиматизация

<i>Amygdalus nana</i> L.	Московская обл., живые растения из культуры	2016	Цв.
<i>Amelanchier spicata</i> (Lam.) C. Koch	Живые растения из культуры	2012	В 6 лет h – 2 м. Цв., пл. с 4 лет
<i>Amorpha fruticosa</i> L.	БС МГУ, живые растения	2011	1 экз., цв. С 3 лет, h – до 3 м
<i>Ampelopsis aconitifolia</i> Bunge	БС МГУ, семена ботанического сада	2010	1 экз., цв. С 5 лет, пл. с 6.
<i>Aralia elata</i> (Miq.) Seem.	БС МГУ, живые растения	2012	1 экз.
<i>Aralia spinosa</i> L.	БС МГУ, живые растения	2012	1 экз., h – 7 см. Регулярно страдает от вытаптывания
<i>Aristolochia mandshuriensis</i> Kom.	БС МГУ, семена	2011	В 4 года длина побегов 3 м
<i>Armeniaca vulgaris</i> Lam.	БС МГУ, семена	2009	7 экз. Первое цв. 2013 г., первое пл. 2014 г. В 9 лет h – 3-4,5 м, D – до 9 см.
<i>Aronia melanocarpa</i> (Michx.) Elliott 'Viking'	Совхоз декоративного садоводства, г. Серпухов	2012	1 экз., цв.
<i>Berberis thunbergii</i> DC. 'Atropurpurea'	Живые растения из культуры	2002	1 экз., в 16 лет h – 2,2 м, цв. И пл. с 6 лет. Страдает от мучнистой росы
<i>Betula lenta</i> L.	БС МГУ, семена	2008	1 экз., в 10 лет h – 2,2 м
<i>Betula papyrifera</i> Marsh.	БС МГУ, живые растения	2015	1 экз., в 4 года h – 1,6 м
<i>Betula pendula</i> Roth	Живые растения	1990-гг.	В 20 лет h – 12 м, D – 40 см
<i>Betula platyphylla</i> Sukacz. (B. ajanensis Kom.)	БС МГУ, живые растения	2012	1 экз., в 9 лет h – 3,2 м
<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	Питомник, живые растения	2014	Вытоптаны
<i>Campsis radicans</i> (L.) Seem.	Никитский БС, семена	2004	1 экз., зимовал под укрытием до 10 лет. В 11 лет крепкая деревянистая лиана, 4 м длиной, 4 см D. Цв. С 7 лет, семена не завязываются.
<i>Caragana arborescens</i> Lam.	Живые растения	1990-е гг.	Широко
<i>Carpinus cordata</i> Blume	ГБС РАН, живые растения	2016	1 экз.
<i>Carya illinoensis</i> K. Koch	«Южные культуры», Адлер, семена	2009	6 экз., в 7 лет h – 2 м, D 2,5 см.
<i>Carya laciniosa</i> (Michx. F.) Loud.	Абхазская научно исследовательская лесная опытная станция, г. Очамчира, семена	2012	4 экз., в 5 лет h – 1,8 м
<i>Carya vate</i> (Mill.) K. Koch	Абхазская научно исследовательская лесная опытная станция, г. Очамчира, семена	2012	3 экз., в 5 лет h – 2,1 м
<i>Carya tomentosa</i> (Lam.) Nutt.	Абхазская научно исследовательская лесная опытная станция, г. Очамчира, семена	2012	3 экз., в 5 лет h – 1,4 м

Интродукция и акклиматизация

<i>Caryopteris x clandonensis</i> Simmonds	Одесса, БС, живые растения; БС Крымского федерального ун-та, живые растения	2013; 2017	Зимует под укрытием. В 3 года куст h – 0,5 м, цв. С 2 лет. Пл завязываться не успевают. Вымерз в 2016 г.
<i>Catalpa ovata</i> G. Don	Никитский БС, семена	2006	3 экз., цв., пл. с 5 лет
<i>Catalpa speciosa</i> (Warder ex Barney) Warder ex Engelm.	Никитский БС, семена	2008	2 экз., в 7 лет h – 4 м, D – 13 см, цв., пл. с 4 лет
<i>Catalpa x erubescens</i> Carr.	Семена из культуры	2008	Цветет, плоды завязываются, семена не всходят
<i>Celtis occidentalis</i> L.	БС Кишинев, семена	2014	В 3 года h – 0,5 м.
<i>Cephalanthus occidentalis</i> L.	ГБС РАН, живые растения	2016	1 экз.
<i>Cerasus avium</i> (L.) Moench	ГБС РАН, живые растения	2015	1 экз., h – 1,6 м
<i>Cerasus maximowiczii</i> (Rupr.) Kom.	ГБС РАН, живые растения	2015	
<i>Cerasus sachalinensis</i> (Fr. Schmidt) Kom.	Жвые растения		1 экз., h – 1,5 м
<i>Cerasus tomentosa</i> (Thunb.) Wall.	БС БИН РАН, семена	2009 г.	2 экз. В 9 лет h – 1,7 м, цв. С 5 лет, пл. с 6
<i>Cerasus vulgaris</i> Mill.	Живые растения из культуры	2015	1 экз., цв.
<i>Cercidiphyllum japonicum</i> Siebold et Zucc.	БС МГУ, семена	2008	3 экз., в 10 лет h – 4 м, не цв.
<i>Cercis canadensis</i> L.	Ташкент, БС, семена	2014	В 3 года h – 0,7 м
<i>Cercis siliquastrum</i> L.	Никитский БС, семена	2004	В 13 лет h – 1,7 м. Первое цв. В 2017 г. (единичные цветки). В 2018 г. – цветочные грозди
<i>Chaenomeles japonica</i> (Thunb.) Lindl. ex Spach	ГБС РАН, семена	2004	1 экз. Регулярно цв. И пл. с 3 лет, h – 0,8 м
<i>Corylus avellana</i> L.	Семена из природных местообитаний	2011	2 экз. (и 1 краснолиственный экз. из культуры)
<i>Corylus colurna</i> L.	Совхоз декоративного садоводства (г. Серпухов), живые растения	2015	
<i>Cotinus coggygria</i> Scop.	Живые растения, из культуры, Московская обл.	2017	
<i>Cotoneaster dammerii</i> C.K. Schneid.	Семена из культуры	2012	
<i>Cotoneaster lucidus</i> Schlecht.	Живые растения из культуры	1997	Широко
<i>Crataegus laevigata</i> (Poir.) DC.	Живые растения из культуры	1998	В 20 лет h – 5 м, Цв. и пл. Среди посадок обнаружилась форма с махровыми цветками (цв. на 17 год).
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	Живые растения из культуры	1998	В 20 лет h – 3-4,5 м, цв., пл.
<i>Cydonia oblonga</i> Mill.	БС МГУ, живые растения	2012	1 экз. Цв. с 2016 г., не пл., h – 2,2 м
<i>Decaisnea fargesii</i> Franch.	Живые растения из культуры, Москва	2015	
<i>Deutzia longifolia</i> Franch.	БС МГУ, семена	2012	В 6 лет h – 0,6 м, с 4 лет цв.

Интродукция и акклиматизация

<i>Deutzia x hybrida</i> Lemoine	Зеленоград, живые растения	2014	Цв.
<i>Diospyros glaucifolia</i> Met-calf	Шанхай, БС, семена	2014	
<i>Diospyros lotus</i> L.	Кавказ, семена из природных местообитаний	2012	2 экз.
<i>Diospyros virginiana</i> L.	Ташкент, БС, семена	2014	2 экз., в 3 года h – 1,3 м
<i>Eleutherococcus senticosus</i> (Rupr.et Maxim.) Maxim.	Совхоз декоративного садоводства (г. Серпухов), живые растения.	2014	
<i>Eleutherococcus sessiliflorus</i> (Rupr.et Maxim.) S.Y. Hu	БС МГУ, живые растения	2012	1 экз., цв., пл. Скошен и вытоптан в 2017 г.
<i>Erica carnea</i> L.	Питомник, живые растения	2016	
<i>Euonymus europaea</i> L.	БС МГУ, семена	2010	1 экз., в 8 лет h – 1,6 м. Цв., пл. с 4 лет.
<i>Euonymus fortunei</i> (Turcz.) Hand.-Mazz.	Питомник, живые растения	2016	1 экз.
<i>Euonymus japonicus</i> Thunb.	ГБС РАН, живые растения	2009	В 10 лет куст, h – 0,6 м, не цв. Вымерз в зиму 2016-2017 гг.
<i>Euonymus maximovicziana</i> Prokh.	ГБС РАН, живые растения	2015	1 экз.
<i>Euonymus verrucosa</i> Scop.	ГБС РАН, живые растения	2015	1 экз.
<i>Ficus carica</i> L.	ГБС РАН	2003	Пл. в 2009 и обильно в 2010 гг., позже вымерз.
<i>Forsythia europaea</i> Deg. et Bald.	Живые растения	2006	В 13 лет h – 1,8 м. Цв., пл. с 5 лет
<i>Forsythia ovata</i> Nakai	БС МГУ, живые растения	2011	В 5 лет h – 1,6 м, цв. с 3 лет
<i>Forsythia x intermedia</i> Zabel; <i>F. intermedia</i> 'Variegata'	Черенки, из культуры	2008, 2010	
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	Самосевное	2008	
<i>Genista tanaitica</i> P. Smirn.	Живые растения из природных мест обитания	2016	Цв.
<i>Ginkgo biloba</i> L.	БС Кубань, семена	2009	2 экз., в 9 лет h – 2,5 м
<i>Gleditsia japonica</i> Miq.	Шанхай (Китай), старый БС, семена	2014	1 экз., в 4 года h – 0,4 м, ежегодно подмерзает.
<i>Gleditsia triacanthos</i> L.	ГБС РАН, семена	2010	Сломано и погибло в 2015 г.
<i>Gymnocladus dioica</i> (L.) C. Koch	БС Одесса, семена	2013	1 экз., в 4 года h – 1 м
<i>Hedera helix</i> L. <i>H. helix</i> 'Glacier'	БС МГУ, живые растения	2016; 2014	
<i>Hydrangea arborescens</i> L.	ГБС РАН, черенки	2006	2 экз., цв. с 5 лет.
<i>Hydrangea bretschneideri</i> Dipp.	БС МГУ, сеянцы	2010	Страдает от вытаптывания, не цв.
<i>Hydrangea macrophylla</i> (Thunb. ex J.A. Murr) Ser.	Питомник, живые растения	2006	1 экз., зимует с укрытием. В 8 лет h – 0,5 м, цв.
<i>Hydrangea paniculata</i> Siebold	Питомник, живые растения	2015	2 экз., цв.
<i>Hypericum androsaemum</i> L.	БС МГУ, живые растения	2012	В 2015 г. был вытоптан

Интродукция и акклиматизация

<i>Ilex verticillata</i> (L.) A. Gray	Москва, из культуры, живые растения	2016	
<i>Juglans bixbyi</i> var. <i>lancastriensis</i> Rehder.	БС МГУ, семена	2013	2 экз., в 3 года h – 1,5 м
<i>Juglans cinerea</i> L.	Бирюлёвский дендропарк (Москва), семена	2009	
<i>Juglans cordiformis</i> Maxim.	БС МГУ, семена.	2014	В 3 года h – 1,5 м
<i>Juglans fallax</i> Dode	Ташкент, БС, семена	2014	В 3 года h – 0,7 м
<i>Juglans mandshurica</i> Maxim.	Бирюлёвский дендропарк (Москва), семена	2013	
<i>Juglans nigra</i> L.	БС МГУ, семена	2013	2 экз., в 3 года h – 1,5 м
<i>Juglans regia</i> L.	БС МГУ, семена; ГБС РАН, семена	2012 2014	3 экз., h – до 2 м
<i>Juglans rupestris</i> Engelm.	ВДНХ, семена	2014	В 3 года h – 1,5 м
<i>Juniperus communis</i> L.	Москва, живые растения, из культуры; 'Corielagan', 'Repanda' питомник, живые растения	2015; 2017	
<i>Juniperus sabina</i> L.	Москва, живые растением из культуры	2015	
<i>Juniperus squamata</i> Buch.-Ham. ex Lamb.	Из культуры, черенок	2012	
<i>Juniperus virginiana</i> L.	Питомник, живые растения.	2015	
<i>Kerria japonica</i> (L.) DC.	БС МГУ, живые растения	2010	3 экз.
<i>Laburnum anagyroides</i> Medik.	Никитский БС, семена	2013	1 экз., в 5 лет h – 0,4 м.
<i>Larix decidua</i> Mill.	БС МГУ, семена	2008	В 7 лет h – 3,2 м, пл. с 6 лет
<i>Larix kaempferi</i> (Lamb.) Carr.	БС МГУ, живые растения	2012	В 5 лет h – 1,6 м
<i>Larix sibirica</i> Ledeb.	Бирюлёвский дендропарк (Москва), семена	2008	В 8 лет h – 4,6 м, пл. с 8 лет
<i>Laurocerasus officinalis</i> M. Roem.	Никитский БС, семена	1998	В 17 лет h – 0,4 м. Зимует под укрытием, обмерзает ежегодно, возобновляется пнёвой порослью. Цв. только в 2005 г.
<i>Lespedeza bicolor</i> Turcz.	Бирюлёвский дендропарк (Москва), семена	2013	2 экз. В 2 года h – 0,5 м, цв. с 2 лет
<i>Liriodendron tulipifera</i> L.	Кишинев, БС АН Республики Молдова, семена	2014	В 4 года h – 0,6 м
<i>Lonicera edulis</i> Turcz. ex Freyn	Живые растения из культуры	2017	1 экз., h – 1,3 м, цв.
<i>Lonicera maackii</i> (Rupr.) Herd.	БС МГУ, живые растения	2011	1 экз., в 6 лет h – 2,1 м, с 6 лет цв., не пл.
<i>Lonicera tatarica</i> L.	Живые растения из культуры.	1996	В 19 лет h – 3,3 м. Цв. с 3 лет, пл. с 4.
<i>Lonicera tolmatschevii</i> Pojark.	БС МГУ, живые растения	2011	В 5 лет h – 0,6 м, цв., пл. с 4 лет.
<i>Machura pomifera</i> (Rafn.) Schneid.	Никитский БС, семена	2006, 2011	Живая изгородь из посева 2011 г.

Интродукция и акклиматизация

<i>Magnolia kobus</i> DC.	Никитский БС, семена	2013	
<i>Magnolia loebneri</i> Kache	БС Дворца пионеров, Москва, семена	2015	
<i>Magnolia macrophylla</i> Michx.	БС Дворца пионеров, Москва, семена	2015	
<i>Magnolia obovata</i> Thunb.	БС МГУ, семена	2015	
<i>Magnolia officinalis</i> Rehder & Wils.	БС МГУ, живые растения	2012	В 7 лет h – 2 м, не цв.
<i>Magnolia sieboldii</i> K. Koch.	ГБС РАН, семена	2008	2 экз. В 9 лет h – 2 м, цв. и пл. с 9 лет.
<i>Magnolia stellata</i> (Siebold et Zucc.) Maxim.	Питомник, живые растения	2008	В 8 лет h – 0,8 м. Цв. с 5 лет, не пл.
<i>Magnolia</i> x <i>soalangeana</i> Soul.	Ялта, семена	2013	В 5 лет h – 1,6 м, не цв.
<i>Mahonia aquifolia</i> (Pursh) Nutt.	Совхоз декоративного садоводства (г. Серпухов), живые растения	2014	
<i>Malus</i> (декоративные и плодовые)	Семена, живые растения	2007-2015	Цв., пл.
<i>Metasequoia glyptostroboides</i> Hu et W.C.Cheng	БС Кубань, семена	2009	2 экз. В 9 лет h – 2,4 м
<i>Morus alba</i> L.	Совхоз декоративного садоводства (г. Серпухов), живые растения	2014	2 экз.
<i>Myricaria alopecuroides</i> Schrenk	Совхоз декоративного садоводства (г. Серпухов), живые растения	2014	
<i>Oemleria cerasiformis</i> (Torr. et A.Gray) J.W. Landon	Москва, живые растения из культуры	2016	Цв.
<i>Oxycoccus palustris</i> Pers.	Живые растения из культуры, Москва	2016	
<i>Padus maackii</i> (Rupr.) Kom.	Бирюлёвский дендропарк (Москва), семена	2009	2 экз., в 9 лет h – 4,5 м, цв. с 5 лет, пл. с 6.
<i>Padus serotina</i> (Ehrh.) Borkh.	Совхоз декоративного садоводства (г. Серпухов), живые растения	2015	2 экз., в 3 года h – 1,2 м
<i>Padus virginiana</i> (L.) Mill. 'Schubert'	БС МГУ, живые растения	2013	
<i>Parthenocissus inserta</i> (A. Kerner) Fritsch	Живые растения из культуры	2002	Цветет, плодоносит
<i>Parthenocissus tricuspidata</i> (Siebold et Zucc.) Planch.	Кишинев, БС АН Республики Молдова, семена	2014	Длина побегов в 4 года 0,5 м.
<i>Paulownia tomentosa</i> (Thunb.) Steud.	Никитский БС, семена	2000	Цв.
<i>Pentaphylloides fruticosa</i> (L.) O. Schwarz	Питомник, живые растения.	2002, 2015	
<i>Persica vulgaris</i> Mill. var. <i>nectarina</i> (Maxim.) Holub	Ташкентский БС, семена	2014	2 экз., в 3 года h – 0,6 м

Интродукция и акклиматизация

<i>Phellodendron japonicum</i> Maxim.	БС МГУ, семена	2009	1 экз., в 9 лет h - 2,2 м. Страдает от антигололедных реагентов. Второй экз. во время оттепели зимой 2015 г. стал распускаться, а затем погиб.
<i>Philadelphus coronarius</i> L.	Из культуры, семена	2012	Цв. с 4 лет
<i>Philadelphus gordonianus</i> Lindl.	БС МГУ, живые растения	2013	
<i>Philadelphus hirsutus</i> Nutt.	БС МГУ, живые растения	2011	
<i>Philadelphus satsumanus</i> Siebold ex Miq.	БС МГУ, живые растения	2013	В 5 лет h - 1,7 м, цв. с 5 лет
<i>Physocarpus opulifolius</i> (L.) Maxim.	Живые растения	1993	Изгородь вдоль забора
<i>Picea abies</i> (L.) Karst. <i>P. abies</i> 'Aurea' <i>P. abies</i> 'Virgata' <i>P. abies</i> 'Formanek'	Семена; БС МГУ, семена; БС МГУ, семена; Питомник, живые растения	2001 2008 2008 2016	2 экз. 1 экз., в 8 лет h - 1,2 м, не пл. В 8 лет h - 1,1 м 1 экз., h - 0,3 м.
<i>Picea pungens</i> Engelm.	Живые растения из культуры	2002	В 23 года h - 5,4 м, пл. с 17 лет.
<i>Pinus banksiana</i> Lamb.	БС МГУ, семена	2008	В 8 лет h - 2,2 м, пл. с 5 лет.
<i>Pinus mugo</i> Turra	ГБС РАН, семена	2008	2 экз., в 8 лет h - 1 м, пл. с 6 лет
<i>Pinus strobus</i> L.	Серпухов, ул. Советская в парке, семена	2014	
<i>Pinus sylvestris</i> L.	Живые растения.	2000	3 экз.
<i>Platanus occidentalis</i> L.	Сочи, дендрарий, семена	2011	В 6 лет h - 1 м
<i>Platanus x acerifolia</i> (Ait.) Willd.	Семена, из культуры	2009	В 8 лет h - 1,7 м
<i>Platycladus orientalis</i> (L.) Franco	Крым, годичный саженец	1985.	В 31 год h - 3 м, D ствола 9 см. Цв. с 15 лет, пл. с 26, не ежегодно, семена всхожие
<i>Pleioblastus shibuyanensis</i> Makino ex Nakai	БС Дворца пионеров, Москва	2015	2 экз.
<i>Populus nigra</i> L.	Живые растения	1994-1996	Обильная поросль и самосев
<i>Populus tremula</i> L.	Живые растения	1994-1996	Осиновая роща, обильный самосев
<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh.	Семена из культуры	2002	Дерево 16 лет, h - 6 м, цветет с трех лет, плодоносит с 10 лет.
<i>Prunus domestica</i> L.	Живые растения, из культуры	2002, 2006, 2014	Цв., пл.
<i>Prunus spinosa</i> L.	Живые растения	2005	
<i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco	БС МГУ, сеянцы	2010	
<i>Ptelea trifoliata</i> L.	БС МГУ, живые растения	2012	2 экз., в 5 лет h - 1,6 м. Цв. с 4 лет
<i>Pterocarya pterocarpa</i> (Michx.) Kunth ex I. Iljinsk.	Кишинёв, дендропарк, семена	2014	
<i>Pterocarya rhoifolia</i> Siebold et Zucc.	БС МГУ, сеянцы	2012	В 5 лет h - 3,1 м
<i>Pyrus betulifolia</i> Bunge	Кишинев, БС АН Республики Молдова, семена	2014	1 экз., в 4 года h - 0,7 м
<i>Pyrus pyrifolia</i>	живые растения	2015	2 экз.

Интродукция и акклиматизация

<i>Pyrus</i> sp.	Китай, семена	2008	2 экз., не цв.
<i>Quercus araxina</i>	Кишинев, БС АН Республики Молдова, семена	2014	2 экз., в 4 года – 0,3 м
<i>Quercus castaneifolia</i> C.A. Mey.	Кишинев, БС АН Республики Молдова, семена	2014	2 экз., в 4 года h – 0,5 м
<i>Quercus cerris</i> L.	Кишинев, БС АН Республики Молдова, семена	2014	2 экз., в 4 года h – 0,4 м
<i>Quercus dentata</i> Thunb.	Кишинев, БС АН Республики Молдова, семена	2014	1 экз., в 4 года h – 0,6 м
<i>Quercus hartwissiana</i> Stev.	Кишинев, БС АН Республики Молдова, семена	2014	1 экз., в 4 года h – 0,4 м
<i>Quercus macranthera</i> Fisch. et C.A. Mey. ex Hohen.	БС МГУ, живые растения	2011	В 8 лет h – 3 м, D – 3 см. Осенью сильно поражается мучнистой росой.
<i>Quercus mongolica</i> Fisch. ex Ledeb.	БС МГУ, семена; Кишинев, БС АН Республики Молдова, семена	2010 2014	2 экз., в 7 лет h – 1,5 м; 1 экз., в 4 года h – 0,2 м
<i>Quercus robur</i> L.	Московская обл., семена из природных местообитаний	2006	4 экз., цв., пл. с 10 лет. Осенью поражаются мучнистой росой
<i>Quercus rubra</i> L.	Бирюлёвский дендропарк (Москва), семена	2011	
<i>Rhamnus cathartica</i> L.	Бирюлёвский дендропарк (Москва), семена	2010	1 экз., в 5 лет h – 1,7 м, цв., пл. с 5 лет
<i>Rhododendron</i> 'Cunningham's White'	Питомник, живые растения	2015	
<i>Rhododendron calendulaceum</i> (Michx.) Torr.	США, семена	2009	
<i>Rhododendron catawbiense</i> Michx. 'Roseum Elegans'	Питомник, живые растения	2015	
<i>Rhododendron dauricum</i> L.	Байкал, семена из природы	2012	
<i>Rhododendron</i> 'Nova Zembla'	Питомник, живые растения	2015	
<i>Rhododendron ponticum</i> L.	ГБС РАН, живые растения	2008	2 экз.
<i>Rhododendron sichotense</i> Pojark.	БС МГУ, живые растения	2012	Цв. с 3 лет
<i>Rhus typhina</i> L.	Посадочный материал из Голландии	2002	В 10 лет h – 1,7 м., цв. с 7 лет, семена не завязывает
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	Живые растения из культуры	2001	2 экз., цв., пл., самосев
<i>Rosa canina</i> L.	Живые растения, из культуры	2003	Живая изгородь
<i>Rosa</i> cv. (Полеантовые розы, плетистые розы, 'Leonardo da Vinci', 'Pariser Charme Tantau')	Питомник, живые растения, семена	2012, 2016	

Интродукция и акклиматизация

<i>Rosa rugosa</i> Thunb.	Живые растения, из культуры		Живая изгородь; Белоцветковая форма из семян польского происхождения, 2009
<i>Rubus alleghaniensis</i> L.H. Bail.	Москва, живые растения из культуры	2015	2 экз., страдает от выкашивания
<i>Rubus idaeus</i> L.	Живые растения из культуры	2015	
<i>Rubus odoratus</i> L.	БС МГУ, живые растения	2015	
<i>Salix alba</i> L.	живые растения	1994-1996	Дает обильный самосев
<i>Salix caprea</i> L.	живые растения	1994-1996	Дает обильный самосев
<i>Salix dasyclados</i> Wimm.	Живые растения	1994-1996	В 21 год h – 4 м. Цв., пл., самосев
<i>Salix fragilis</i> L.	живые растения	1994-1996	Дает обильный самосев
<i>Salix purpurea</i> L.	ГБС РАН, черенки	1997	h – 1,7 м, цв., пл. с 5 лет.
<i>Salix</i> sp.	ГБС РАН, черенки	1997	
<i>Sambucus nigra</i> L.	БС МГУ, живые растения	2011	В 7 лет h – 2,2 м. Цветет с 5 лет, не плодоносит.
<i>Sambucus racemosa</i> L.	живые растения	2015	Растение регулярно скашивалась и погибло.
<i>Sasa kurilensis</i> (Rupr.) Makino et Schibata	БС Дворца пионеров, Москва, живые растения	2015	
<i>Schisandra chinensis</i> (Turcz.) Baill.	БС МГУ, семена	2009	2 экз.
<i>Sorbaria pallasii</i> (G. Don fil.) Pojark.	БС МГУ, живые растения	2013	
<i>Sorbaria sorbifolia</i> (L.) A. Br.	Живые растения, из культуры	2002	
<i>Sorbus aucuparia</i> L.	Живые растения	2002	В 15 лет h – 4 м. Цв., пл. с 8 лет
<i>Sorbus koehneana</i> Schneid.	БС МГУ, семена	2010	В 8 лет h – 2 м, цв., пл.
<i>Spiraea japonica</i> L. fil. ('Anthony Waterer', 'Macrophylla')	Питомник, живые растения	2002, 2015	
<i>Spiraea nipponica</i> Maxim. 'Snowmound'	Питомник, живые растения	2015	
<i>Spiraea</i> x <i>arguta</i> Zab.	Питомник, живые растения.	2016	
<i>Spiraea</i> x <i>billardii</i> Dipp.	Москва, из культуры, живые растения	2015	
<i>Spiraea</i> x <i>cinerea</i> Zab.	Питомник, живые растения	2015	
<i>Spiraea</i> x <i>vanhouttei</i> (Briot) Zab.	Москва, из культуры, живые растения.	2016	
<i>Staphylea pinnata</i> L.	БС МГУ, живые растения.	2015	
<i>Styphnolobium japonicum</i> (L.) Schott	Ялта, семена	2005	В 10 лет 2 м, не цв., в суровые зимы сильно подмерзает
<i>Swida alba</i> (L.) Opiz	Живые растения	Середина 1990-х	Страдает от выкашивания
<i>Swida australis</i> (C.A. Mey.) Pojark. ex Grossh.	Краснодар, дендрарий, семена	2011	h – 1,7 м, цв.
<i>Symphoricarpos albus</i> (L.) Blake	Живые растения, из культуры	1997	Живая изгородь

Интродукция и акклиматизация

<i>Symphoricarpos orbiculatus</i> Moench	Симферополь, БС им. Н.В. Багрова, живые растения	2016	
<i>Symphoricarpos x chenaultii</i> Rehder	Симферополь, БС им. Н.В. Багрова, живые растения	2016	
<i>Syringa emodi</i> Wall. ex Royle	БС МГУ, живые растения	2012	
<i>Syringa josikaea</i> Jacq. fil.	Живые растения, из культуры	1997	Живая изгородь
<i>Syringa pekinensis</i> Rupr.	БС МГУ, живые растения	2011	В 10 лет h – 3,2 м. Цв., пл. с 7 лет
<i>Syringa vulgaris</i> L.	Семена, живые растения, из культуры	2010-2015	
<i>Syringa x prestoniae</i> McKelv. 'Oberon'	БС МГУ, живые растения	2012	
<i>Tamarix tetranda</i> Pali.	Совхоз декоративного садоводства (г. Серпухов), живые растения	2015	Цв.
<i>Taxodium distichum</i> (L.) Rich.	Ташкент, БС, семена	2014	В 3 года h – 0,5 м
<i>Taxus baccata</i> L.	Москва, живые растения (двухгодичные)	2015	В 5 лет h – 17 см
<i>Thuja occidentalis</i> L. (cv. 'Brabant', 'Globosa', 'Sunk-ist', 'Teddy')	Бирюлёвский дендропарк (Москва), семена. Культивары получены живыми растениями в 2013-2015 гг.	2005	В 10 лет h – 3,3 м, пл. с 7 лет
<i>Thuja standishii</i> (Gord.) Carr.	БС МГУ, семена	2012	В 5 лет h – 0,4 м
<i>Thymus x citriodorus</i> (Pers.) Schreb. ex Schweig. et Korte 'Silver Queen', 'Golden King'	Питомник, живые растения	2015	
<i>Tilia americana</i> L.	БС МГУ, живые растения	2015	
<i>Tilia cordata</i> Mill.	Живые растения	1991	
<i>Ulmus pumila</i> L.	Самосев с деревьев прилегающих территорий.		
<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	Живые растения, из природы	2016	2 экз.
<i>Viburnum lantana</i> L.	Никитский БС, семена 2009г.	2009	Цв., пл. с 6 лет.
<i>Viburnum opulus</i> L. <i>V. opulus</i> 'Roseum'	Живые растения	1997; 2013	
<i>Viburnum prunifolium</i> L.	Живые растения из культуры, Москва	2016	
<i>Viburnum sargentii</i> Koehne	БС МГУ, живые растения	2011	В 4 года h – 1,1 м. Цв., пл., с 4 лет
<i>Viburnum trilobum</i> Marsh.	БС МГУ, живые растения	2012	В 5 лет h – 1,5 м. Цв. с 5 лет
<i>Vinca major</i> L.	БС МГУ, живые растения	2016	1 экз.
<i>Vinca minor</i> L.	Живые растения	2015	1 образец; 1 образец f. aureo variegata
<i>Vitis amurensis</i> Rupr.	ГБС РАН, черенки	2006	1 экз., в 12 лет длина побегов более 7 м. Цветет с 6 лет, не плодоносит.
<i>Vitis riparia</i> Michx.	ГБС РАН, семена	2006	2 экз., в 12 лет длина побегов 5 м. Цветет с 6 лет, плодоносит с 7.
<i>Vitis vulpina</i> L.	БС МГУ, живые растения	2013	Не цветет

Интродукция и акклиматизация

<i>Vitis</i> 'Альфа'	Совхоз декоративного садоводства (г. Серпухов)	2006	1 экз., в 10 лет длина побегов 5 м. Цв. с 6 лет, пл. с 8.
<i>Weigela praecox</i> (Lemoine) Bailey	Живые растения из культуры	2015	1 экз., цветет, плодоносит
<i>Wisteria sinensis</i> (Sims) Sweet	Никитский БС, семена	2002	1 экз., зимовало под укрытием до 12 лет. В 14 лет деревянистая лиана 4 м длиной, D – 2 см. Цв. с 14 лет, семена не завязываются.
<i>Zanthoxylum americanum</i> Mill.	ГБС РАН, живые растения	2016	1 экз.

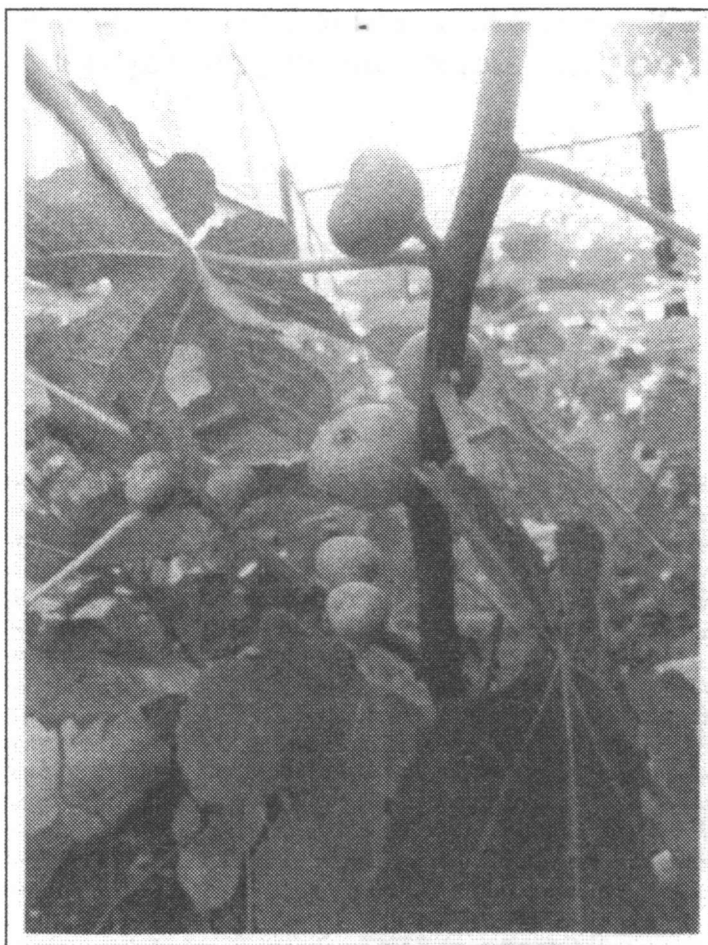


Рис. 3. *Ficus carica*

Список литературы

1. Древесные растения Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН: 60 лет интродукции. М.: Наука, 2005. 586 с.
2. Плотникова Л.С., Кузнецов С.И. Коллекционные фонды древесных растений восточной части лесной зоны Европы (Россия, Украина, Беларусь). Кострома: Типография ЗАО «Линия График Кострома», 2013. 102 с.
3. Растения природной флоры в Главном ботаническом саду им. Н.В. Цицина Российской академии наук: 65 лет интродукции. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2013. 657 с.

References

1. Drevesnye rasteniya Glavnogo botanicheskogo sada im. N.V. Tsitsina RAN: 60 let introduktsii [Woody plants of the Main Botanical Garden. N.V. Tsitsina RAS: 60 years of introduction] Moskva: Nauka [Moscow: Publishing House Science], 2005. 586 p.
2. Plotnikova L.S., Kuznetsov S.I. Kollektzionnye fondy drevesnykh rasteniy vostochnoy chasti lesnoy zony Yevropy (Rossiya, Ukraina, Belarus). [Collection funds of woody plants in the eastern part of the forest zone of Europe (Russia, Ukraine, Belarus).] Kostroma: Tipografiya ZAO «Liniya Grafik Kostroma», 2013. 102 p.
3. Rasteniya prirodnoy flory v Glavnom botanicheskom sadu im. N.V. Tsitsina Rossiyskoy akademii nauk: 65 let introduktsii. [Plants of natural flora in the Main Botanical Garden. N.V. Tsitsina Russian Academy of Sciences: 65 years of introduction.] Moskva: Tovarishchestvo nauchnykh izdaniy KMK, [Moscow: KMK Scientific Press LTD,] 2013. 657 p.

65 years of introduction.] Moskva: Tovarishchestvo nauchnykh izdaniy KMK, [Moscow: KMK Scientific Press LTD,] 2013. 657 p.

Информация об авторе

Бугаев Валерий Викторович, садовник
E-mail: valeri_bougaev@bk.ru
Школа-гимназия № 1587
Российская Федерация, Москва, ул. Братеевская д. 18

Information about the author

Bugaev Valery Viktorovich, gardener
E-mail: valeri_bougaev@bk.ru
Scool N 1587
Rassian Federation, Moscow, Brateevskaya Str., 18

Ж.А. Рупасова

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

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

В.Н. Решетников

д-р биол. наук, академик НАН Беларуси, проф.

E-mail: v.reshetnikov@cbg.org.by

Н.Б. Павловский

канд. биол. наук

E-mail: pavlovskiy@tut.by

Т.И. Василевская

канд. биол. наук

Н.Б. Криницкая

научный сотрудник

О.В. Дрозд

научный сотрудник

E-mail: drozd_olgaw@rambler.ru

Т.И. Ленковец

младший научный сотрудник

E-mail: lenkovets.tanya@mail.ru

Л.В. Гончарова

канд. биол. наук, ученый секретарь

E-mail: l.goncharova@cbg.org.by

Государственное научное учреждение «Центральный ботанический сад НАН Беларуси»,
Минск

Особенности биохимического состава плодов новых интродуцированных сортов клюквы крупноплодной и голубики высокорослой в Беларуси

Приведены результаты сравнительного исследования в 2016 - 2018 гг. биохимического состава плодов интродуцированных сортов вересковых - 6 сортов *Oxycoccus macrocarpus* (Ait.) Pers. – районированного Stevens (st) и новых Bain Favorit, Hiliston, Holistar Red, Stankovich, WSU 108), а также 9 сортов *Vaccinium corymbosum* L. – районированного Bluecrop (st) и новых Bluejay, Nui, Puru, Spartan, Sunrise, Toro, Brigitta Blue, Elliott. Установлены следующие диапазоны варьирования в таксономическом ряду клюквы крупноплодной усредненных в двухлетнем цикле наблюдений параметров накопления в сухой массе плодов - свободных органических кислот - 24,6-28,2%, аскорбиновой кислоты – 435,6-460,2 мг%, гидроксикоричных кислот – 590,4-730,2 мг%, растворимых сахаров – 28,9-37,5%, пектиновых веществ – 5,0-6,8%, дубильных веществ – 2,40-3,31%, биофлавоноидов – 9553,7-11088,9 мг%, в том числе антоциановых пигментов – 6544,4-7636,4 мг% (из них собственно антоцианов 2203,4-2990,5 мг% и лейкоантоцианов 4088,0-5433,1 мг%), катехинов – 1391,6-2128,2 мг%, флавонолов – 1110,3-1482,5 мг% при содержании сухих веществ от 11,7 до 13,1% и показателе сахарокислотного индекса от 1,1 до 1,5. На основании ранжирования сортов клюквы по богатству биохимического состава плодов в следующем порядке: Holistar Red > Stevens > WSU 108 > Bain Favorit = Stankovich > Hiliston, наиболее высокий интегральный уровень питательной и витаминной ценности плодов, превосходящий таковой у районированного сорта Stevens в 1,4 раза, установлен у сорта Holistar Red, тогда как наименьший - у сорта Hiliston, уступавшего лидирующему сорту по данному признаку в 7 раз. Подобные различия у остальных сортов оказались значительно меньшими и составляли 1,8-2,8 раза.

Диапазоны варьирования в сортовом ряду голубики высокорослой усредненных в двухлетнем цикле наблюдений параметров накопления в сухой массе плодов составляли: для свободных органических, аскорбиновой и гидроксикоричных кислот - соответственно 4,6-11,1%, 292,0-368,7 мг%, и 733,7-983,8 мг%, растворимых сахаров – 49,2-59,3%, пектиновых веществ – 6,5-8,0%, дубильных веществ – 1,82-2,35%, биофлавоноидов – 8754,5-14783,3 мг%, в том числе антоциановых пигментов – 6324,5-12026,1 мг% (из них собственно антоцианов 3840,0-7462,5 мг% и лейкоантоцианов 2484,5-4563,6 мг%), катехинов – 833,7-1090,4 мг%, флавонолов – 1501,1-1859,1 мг% при содержании сухих веществ 13,2-17,0% и показателе сахарокислотного индекса от 6,3 до 13,1. На основании ранжирования сортов голубики по богатству биохимического состава плодов в следующем порядке: Elliott > Sunrise > Nui > Bluejay > Bluecrop > Toro > Spartan > Puru = Brigitta Blue, наиболее высокий интегральный уровень их питательной и витаминной ценности, превосходящий таковой у районированного сорта Bluecrop в 4,3 раза, установлен у сорта Elliott. Незначительным отставанием от него в этом плане (в 1,2-1,7 раза) характеризовались сорта Sunrise и Nui. Наименьшим богатством биохимического состава плодов были отмечены сорта Puru и Brigitta Blue, уступавшие лидирующему сорту Elliott по данному признаку в 7 раз.

Ключевые слова: клюква крупноплодная, голубика высокорослая, сорта, плоды, биохимический состав, органические кислоты, углеводы, биофлавоноиды

Z.A. Rupasova

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

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

V.N. Reshetnikov

Dr. Sci. Biol., Prof., academician

E-mail: v.reshetnikov@cbg.org.by

N.B. Pavlovski

Ph.D. Biol.

E-mail: pavlovskiy@tut.by

T.I. Vasilevskay

Ph.D. Biol.

N.B. Krinickay

researcher

O.V. Drozd

researcher

E-mail: drozd_olgaw@rambler.ru

T.I. Lenkovets

researcher

E-mail: lenkovets.tanya@mail.ru

L.V. Goncharova

Cand. Sci. Biol., Scientific Secretary

E-mail: l.goncharova@cbg.org.by

State Institution for Science Central Botanical
Garden NAS of Belarus Republic

Age differences of the current growth of generative plants of blueberry on the background of mineral and microbial fertilizers on the opencast peat lands

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 *V. angustifolium* L. and cultivars Northblue and Northcountry of *V. corymbosum* L., in the application of a full mineral (N16P16K16) and microbial (liquid drug «MaKIoR» 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 testing year of agronomic practices microbial fertilizers provided 1,1–2,9 times higher than $N_{16}P_{16}K_{16}$ 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 37–715 and 89–451% in *V. angustifolium*. However, the effectiveness of $N_{16}P_{16}K_{16}$ 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 «MaKIoR» 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 «MaKIoR» 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 «MaKIoR» in a 10% concentration, but the most effective was the application of $N_{16}P_{16}K_{16}$, 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.

Введение

Одной из основных задач плодоводства в Республике Беларусь является расширение сортимента высококачественных ягодных культур на основе выявления и введения в культуру высокопродуктивных и устойчивых к экстремальным факторам в местных условиях нетрадиционных видов растений с высоким содержанием в плодах широкого набора действующих веществ разной химической природы, в том числе ряда органических кислот, растворимых сахаров, пектинов и особенно Р-витаминов (полифенолов) с их выраженным антиоксидантным действием. Особое место в ряду малораспространенных культур плодоводства занимают новые, но уже обретшие заметную популярность у населения республики интродуцированные виды сем. *Ericaceae* – клюква крупноплодная и голубика высокорослая, плоды которых издавна используются в пищевых и медицинских целях, благодаря высокому содержанию биологически активных соединений разной химической природы. Коллекционные фонды Центрального ботанического сада НАН Беларуси постоянно пополняются новыми сортами этих ценных растений, успешно прошедшими первичные интродукционные испытания в местных условиях, что свидетельствует о перспективности их распространения на территории республики и для дальнейшей селекционной работы. В этой связи особый научный и практический интерес представляет оценка особенностей биохимического состава плодов этих новых, ранее не исследовавшихся интродуцированных сортов вересковых.

Условия, объекты и методы исследований

Исследования были выполнены в 2015-2018 гг. в центральной агроклиматической зоне республики на научно-экспериментальной базе ЦБС НАН Беларуси (Ганцевичский р-н Брестской обл.) в районе распространения легких песчаных дерново-подзолистых почв и осушенных верховых торфяников. Годы исследований характеризовались выраженными контрастами погодных условий. Вегетационный период первого года исследований (2015 г.) с апреля по июль характеризовался повышенным температурным фоном при достаточном увлажнении в весенние месяцы и острым дефиците влаги на протяжении всего лета. Наиболее засушливыми были июнь и особенно август, отмеченный, как и сентябрь, чрезвычайно жаркой погодой. Формирование плодов исследуемых объектов в данном сезоне протекало преимущественно на фоне умеренных или высоких температур при существенном недостатке влаги. Вегетационный период 2016 г. в целом характеризовался столь же высоким, как и годом ранее, температурным фоном, но при менее выраженном дефиците увлажнения в мае и июне и его значительном избытке в апреле и июле. Начало весны 2017 г. было отмечено преимущественно прохладной погодой при близком к норме количестве атмосферных осадков, сменившимся в дальнейшем существенным их дефицитом. Несмотря на близкие

к многолетней норме среднемесячные значения температуры воздуха, существенные ее колебания в течение каждого месяца на протяжении вегетационного периода оказывали негативное влияние на формирование плодов исследуемых интродуцентов, что проявилось в смещении сроков их созревания на более позднее время и снижении урожайности. Это позволяет охарактеризовать сезон 2017 г. как весьма неблагоприятный для полной реализации биологического потенциала у исследуемых видов.

В качестве объектов исследований были привлечены плоды 15 таксонов вересковых, в том числе 6 сортов *Oxycoccus macrocarpus* Ait. Pers. – районированного Stevens(st) и новых Bain Favorit, Hiliston, Holistar Red, Stankovich, WSU 108), 9 сортов *Vaccinium corymbosum* L. – районированного Bluecrop (st) и новых Bluejay, Nui, Puru, Spartan, Sunrise, Toro, Brigitta Blue, Elliott.

Исследование биохимического состава плодов осуществляли по широкому спектру показателей, относящихся к разным классам действующих веществ. В свежих усредненных пробах зрелых плодов определяли содержание: сухих веществ – по ГОСТ 28561-90 [1]; аскорбиновой кислоты (витамина С) – стандартным индофенольным методом [2]; титруемых кислот (общей кислотности) – объемным методом [2]. В высушенных при температуре 60°C пробах растительного материала определяли содержание: гидроксикоричных кислот (в пересчете на хлорогеновую) – спектрофотометрическим методом [3]; растворимых сахаров – ускоренным полумикрометодом [4]; пектиновых веществ – кальциево-пектатным методом [2]; суммы антоциановых пигментов – по методу T. Swain, W. E. Hillis [5], с построением градуировочной кривой по кристаллическому цианидину, полученному из плодов аронии черноплодной и очищенному по методике Ю.Г. Скориковой и Э.А. Шафтан [6]; собственно антоцианов и суммы катехинов (с использованием ванилинового реактива) – фотоэлектроколориметрическим методом [2, 7]; суммы флавонолов (в пересчете на рутин) – спектрофотометрическим методом [2]; дубильных веществ – титрометрическим методом Левентала [8]. Все аналитические определения выполнены в 3-кратной биологической повторности. Данные статистически обработаны с использованием программы Excel.

Выявление сортов вересковых с наиболее высоким интегральным уровнем питательной и витаминной ценности плодов осуществляли на основе авторского способа ранжирования растений по совокупности анализируемых признаков, защищенного патентом [9]. Данный способ основан на сопоставлении у тестируемых объектов количеств, относительных размеров, амплитуд и соотношений статистически достоверных положительных и отрицательных отклонений от эталонных (стандартных) значений усредненных в многолетнем цикле наблюдений биохимических характеристик плодов. По величине суммарной амплитуды выявленных отклонений, независимо от их знака, можно судить о выразительности различий каждого тестируемого сорта с эталонным объектом по совокупности всех исследуемых признаков, что позволяет

провести их ранжирование в порядке снижения степени данных различий. Соотношение же относительных размеров совокупностей положительных и отрицательных различий с эталонным объектом является критерием наличия либо отсутствия преимуществ каждого тестируемого сорта, по сравнению с эталонным объектом, по исследуемым параметрам плодов в целом. Соответственно значения данного соотношения, превышающие 1, свидетельствуют о наличии указанных преимуществ, тогда как значения, уступающие 1, напротив, позволяют сделать вывод об их отсутствии. В порядке снижения величины данного соотношения определялась последовательность тестируемых объектов в таксономическом ряду по мере снижения интегрального уровня питательной и витаминной ценности их плодов.

Результаты и их обсуждение

В зависимости от генотипа растений и погодных условий вегетационного периода, урожайность новых интродуцированных сортов клюквы крупноплодной варьировала в годы исследований в диапазоне от 0,2 до 1,6 кг/м² при максимальных значениях у сортов Stevens и Bain Favorit и минимальных у сорта Hiliston.

Интегральное представление об особенностях биохимического состава плодов исследуемых сортов *O. macrocarpus* можно составить по усредненным значениям его отдельных характеристик, интегрирующим в себе совокупность ответных реакций растений на влияние эндогенных и экзогенных факторов (табл. 1). При этом были обозначены следующие диапазоны варьирования в сортовом ряду параметров накопления в сухой массе плодов: свободных органических кислот – от 24,6 до 28,2%, аскорбиновой кислоты – от 435,6 до 460,2 мг%, гидроксикоричных кислот – от 590,4 до 730,2 мг%, растворимых сахаров

– от 28,9 до 37,5%, пектиновых веществ – от 5,0 до 6,8%, дубильных веществ – от 2,40 до 3,31%, биофлавоноидов – от 9553,7 до 11088,9 мг%, в том числе антоциановых пигментов – от 6544,4 до 7636,4 мг% (из них собственно антоцианов 2203,4–2990,5 мг% и лейкоантоцианов 4088,0–5433,1 мг%), катехинов – от 1391,6 до 2128,2 мг%, флавонолов – от 1110,3 до 1482,5 мг% при содержании сухих веществ от 11,7 до 13,1% и показателе сахарокислотного индекса от 1,1 до 1,5, что было вполне сопоставимо с результатами наших более ранних исследований с другими сортами данного вида вересковых [10]. Как видим, исследуемые сорта клюквы крупноплодной сохранили в условиях Беларуси свойственное данному виду богатство биохимического состава плодов, рассматриваемых, главным образом, в качестве природного источника биофлавоноидов, и особенно антоцианов, обладающих чрезвычайно высокой антиоксидантной активностью. Наряду с этим, они весьма богаты пектиновыми веществами и органическими кислотами, в том числе физиологически активными аскорбиновой и гидроксикоричными.

На основании этих данных были выявлены сорта клюквы крупноплодной с наибольшими и соответственно наименьшими параметрами накопления в плодах полезных веществ, относящихся к разным классам химических соединений (табл. 2). Так, наиболее высоким содержанием в них сухих веществ отличались сорта Stevens, Stankovich и WSU 108; свободных органических кислот, растворимых сахаров и пектиновых веществ – Stevens; аскорбиновой кислоты – Stevens и Hiliston; гидроксикоричных кислот – Holistar Red; биофлавоноидов, в том числе лейкоантоцианов и катехинов, а также дубильных веществ – Holistar Red, флавонолов – Bain Favorit при наиболее высоком показателе сахарокислотного индекса у сорта WSU 108. Соответственно наиболее низким содержанием в плодах *O. macrocarpus* биофлавоноидов,

Таблица 1. Усредненные количественные показатели биохимического состава плодов интродуцированных сортов *Oxycoccus macrocarpus* (в сухом веществе)

Показатель	Stevens (st)	Bain Favorit	Hiliston	Holistar Red	Stankovich	WSU 108
Сухие вещества, %	13,1	12,3	11,7	12,5	13,1	13,1
Свободн. орган. кислоты, %	28,2	27,2	26,7	26,7	24,6	25,3
Аскорбиновая кислота, мг%	456,8	442,8	460,2	439,1	442,5	435,6
Гидроксикоричн. кислоты, мг%	590,4	641,5	692,9	730,2	638,8	668,1
Растворимые сахара, %	37,5	33,9	28,9	30,6	32,9	36,0
Сахарокислотный индекс	1,4	1,3	1,1	1,2	1,4	1,5
Пектиновые вещества, %	6,8	6,6	5,0	5,2	6,1	5,4
Собственно антоцианы, мг%	2678,4	2990,5	2244,2	2203,4	2241,7	2685,0
Лейкоантоцианы, мг%	4328,7	4088,0	4300,3	5433,1	4404,6	4480,2
Сумма антоциан. пигм., мг%	7007,0	7078,5	6544,4	7636,4	6646,3	7165,2
Катехины, мг%	1690,0	1391,6	1698,2	2128,2	2025,9	1539,4
Флавонолы, мг%	1320,4	1482,5	1311,1	1324,2	1110,3	1375,6
Сумма биофлавоноидов, мг%	10017,4	9952,6	9553,7	11088,9	9782,3	10080,1
Дубильные вещества, %	2,66	2,40	2,77	3,31	2,88	2,84

растворимых сахаров, сухих и пектиновых веществ при наиболее низких значениях сахарокислотного индекса отличался сорт Hiliston; свободных органических кислот и флавонолов – Stankovich; аскорбиновой кислоты – WSU 108; гидроксикоричных кислот – Stevens; собственно антоцианов - Holistar Red; лейкоантоцианов, катехинов и дубильных веществ - Bain Favorit.

С целью выявления степени преимуществ новых интродуцированных сортов клюквы крупноплодной по интегральному уровню питательной и витаминной ценности

ягодной продукции относительно друг друга и стандартного районированного сорта Stevens, были определены направленность и относительные размеры различий с ним в содержании в плодах полезных веществ (табл. 3). Для большинства тестируемых сортов *O. macrocarpus* было установлено преимущественное отставание от районированного сорта в содержании в плодах сухих веществ на 5-11%, аскорбиновой и свободных органических кислот соответственно на 3-5% и 4-13%, а также растворимых сахаров на 4-23%, пектиновых веществ на 3-27% и

Таблица 2. Интродуцированные сорта *Oxycoccus macrocarpus* с наибольшими (max.) и наименьшими (min.) показателями биохимического состава плодов

Показатель	Stevens (st)	Bain Favorit	Hiliston	Holistar Red	Stankovich	WSU 108
Сухие вещества	max		min		max	max
Свободные органич. кислоты	max				min	
Аскорбиновая кислота	max		max			min
Гидроксикоричные кислоты	min			max		
Растворимые сахара	max		min			
Сахарокислотный индекс			min			max
Пектиновые вещества	max		min			
Собственно антоцианы		max		min		
Лейкоантоцианы		min		max		
Сумма антоциановых пигментов			min	max		
Катехины		min		max		
Флавонолы		max			min	
Сумма биофлавоноидов			min	max		
Дубильные вещества		min		max		

Таблица 3. Относительные различия новых интродуцированных сортов *Oxycoccus macrocarpus* со стандартным районированным сортом Stevens по биохимическому составу плодов, %

Показатель	Bain Favorit	Hiliston	Holistar Red	Stankovich	WSU 108
Сухие вещества	-6,1	-10,7	-4,6	-	-
Свободные органич. кислоты	-3,5	-5,3	-5,3	-12,8	-10,3
Аскорбиновая кислота	-3,1	-	-3,9	-3,1	-4,6
Гидроксикоричные кислоты	+8,7	+17,4	+23,7	+8,2	+13,2
Растворимые сахара	-9,6	-22,9	-18,4	-12,3	-4,0
Сахарокислотный индекс	-7,1	-21,4	-14,3	-	+7,1
Пектиновые вещества	-2,9	-26,5	-23,5	-10,3	-20,6
Собственно антоцианы	+11,7	-16,2	-17,7	-16,3	-
Лейкоантоцианы	-5,6	-	+25,5	-	+3,5
Сумма антоциан. пигментов	-	-6,6	+9,0	-5,1	+2,3
Катехины	-17,7	-	+25,9	+19,9	-8,9
Флавонолы	+12,3	-	-	-15,9	+4,2
Сумма биофлавоноидов	-	-4,6	+10,7	-2,3	-
Дубильные вещества	-9,8	+4,1	+24,4	+8,3	+6,8

Примечание: Прочерк означает отсутствие статистически значимых по t-критерию Стьюдента различий со стандартным сортом при $p < 0,05$

собственно антоцианов на 16-18% при меньших на 7-21% значениях сахарокислотного индекса. Вместе с тем новые сорта клюквы крупноплодной характеризовались более активным, по сравнению с сортом Stevens, накоплением в плодах гидроксикоричных кислот и дубильных веществ соответственно на 8-24% и 4-24%, на фоне неоднотенденций в характере подобных различий для основных компонентов биофлавоноидного комплекса. В частности, было установлено на 4 и 26% более высокое, чем у сорта Stevens, содержание в плодах лейкоантоцианов у сортов WSU 108 и Holistar Red, для которого, как и для сорта Stankovich, было показано на 26 и 20% более активное накопление катехинов. Наряду с этим сорта WSU 108 и Bain Favorit были отмечены на 4 и 12% большим содержанием в плодах флавонолов. В остальных же случаях наблюдалось либо отставание от районированного сорта в накоплении данных соединений, либо отсутствие значимых различий в этом плане.

Для ранжирования сортов *O. macrocarpus* в соответствии с интегральным уровнем питательной и витаминной ценности плодов, были определены суммарные значения положительных и отрицательных различий с районированным сортом по совокупности характеристик их биохимического состава. Представленные в табл. 4 данные, показали наличие заметных различий в направленности и степени выразительности сдвигов в биохимическом составе плодов тестируемых сортов *O. macrocarpus* относительно сорта Stevens. Так, при амплитуде данных различий в сортовом ряду от 85,5 до 206,9% наименее выразительными они были у сорта WSU 108, тогда как наиболее выразительными - у сорта Holistar Red, у которого, кстати, единственного в сортовом ряду, относительные размеры положительных различий с сортом Stevens по совокупности анализируемых признаков превосходили таковые отрицательных, что свидетельствовало о более высоком, чем у него, интегральном уровне питательной и витаминной ценности плодов, тогда как во всех остальных случаях наблюдалась противоположная картина. На основании сопоставления в сортовом ряду клюквы крупноплодной соотношений обозначенных различий была дана количественная оценка степени снижения, относительно лидирующего по богатству биохимического состава сорта Holistar Red, интегрального уровня питательной

и витаминной ценности плодов остальных таксонов клюквы. Наибольшей она оказалась у сорта Hiliston, уступавшего лидирующему сорту по данному признаку в 7 раз. Подобные различия у остальных сортов оказались значительно меньшими и составляли 1,8-2,8 раза при расположении их в следующем порядке: Holistar Red > Stevens > WSU 108 > Bain Favorit = Stankovich > Hiliston

Несмотря на выявленные различия, все исследуемые сорта *O. macrocarpus* характеризовались весьма активным накоплением в плодах широкого спектра действующих веществ и могут быть рекомендованы для культивирования в условиях Беларуси.

Урожайность новых интродуцированных сортов голубики высокорослой в годы исследований варьировала в диапазоне от 0,3 до 2,9 кг/растение при максимальных значениях у сортов Bluecrop и Sunrise и минимальных у сорта Puri.

На основании анализа усредненных значений отдельных характеристик биохимического состава плодов *V. corymbosum*, приведенных в табл. 5, были обозначены следующие диапазоны варьирования параметров накопления в сухой массе плодов: свободных органических кислот - от 4,6 до 11,1%, аскорбиновой кислоты - от 292,0 до 368,7 мг%, гидроксикоричных кислот - от 733,7 до 983,8 мг%, растворимых сахаров - от 49,2 до 59,3%, пектиновых веществ - от 6,5 до 8,0%, дубильных веществ - от 1,82 до 2,35%, биофлавоноидов - от 8754,5 до 14783,3 мг%, в том числе антоциановых пигментов - от 6324,5 до 12026,1 мг% (из них собственно антоцианов 3840,0-7462,5 мг% и лейкоантоцианов 2484,5-4563,6 мг%), катехинов - от 833,7 до 1090,4 мг%, флавонолов - от 1501,1 до 1859,1 мг% при содержании сухих веществ от 13,2 до 17,0% и показателе сахарокислотного индекса от 6,3 до 13,1, что было вполне сопоставимо с результатами наших более ранних исследований с другими сортами данного вида вересковых [11]. Это однозначно свидетельствует о том, что новые интродуцированные сорта *V. corymbosum*, как и *O. macrocarpus*, в полной мере сохранили в условиях Беларуси свойственное данному виду богатство биохимического состава плодов, что делает их незаменимыми природными источниками, в первую очередь, фенолкарбоновых кислот и биофлавоноидов, а также ряда других весьма ценных органических соединений.

Таблица 4. Относительные размеры, амплитуда и соотношения разноориентированных различий в биохимическом составе плодов новых интродуцированных сортов *Oxycoccus macrocarpus* с районированным сортом Stevens, %

Сорт	Относительные различия, %			Положит./отрицат.
	положит.	отрицат.	амплитуда	
Bain Favorit	32,7	65,4	98,1	0,5
Hiliston	21,5	114,2	135,7	0,2
Holistar Red	119,2	87,7	206,9	1,4
Stankovich	36,4	78,1	114,5	0,5
WSU 108	37,1	48,4	85,5	0,8

На основании анализа этих данных были выявлены сорта голубики высокорослой с наибольшими и соответственно наименьшими параметрами накопления в плодах действующих веществ (табл. 6). Так, наиболее высоким содержанием в них сухих веществ характеризовался сорт Puru; органических кислот, в том числе свободных – Elliott, аскорбиновой – Nui, гидроксикоричных - Bluecrop и Elliott; растворимых сахаров - Brigitta Blue; пектиновых веществ и биофлавоноидов, в том числе обеих групп антоциановых пигментов и флавонолов – Elliott; катехинов

– Bluecrop; дубильных веществ - Nui при наиболее высоком показателе сахарокислотного индекса у сорта Sunrise. Соответственно наименьшим в сортовом ряду содержанием в плодах *V. corymbosum* сухих веществ отличался сорт Toro, для которого, как и для сорта Spartan, было показано минимальное содержание пектиновых веществ. Минимальным накоплением в плодах титруемых кислот был отмечен сорт Sunrise, аскорбиновой кислоты – Elliott, гидроксикоричных кислот – Bluejay; растворимых сахаров – сорта Bluecrop, Bluejay и Nui; биофлавоноидов, в том

Таблица 5. Усредненные количественные показатели биохимического состава плодов интродуцированных сортов *Vaccinium corymbosum* (в сухом веществе)

Показатель	Bluecrop (st)	Bluejay	Nui	Puru	Spartan	Sunrise	Toro	Brigitta Blue	Elliott
Сухие вещества, %	14,1	16,5	14,5	17,0	14,2	15,0	13,2	14,0	16,6
Свободн. орг. кислоты, %	7,1	5,1	6,5	4,7	7,0	4,6	8,4	7,1	11,1
Аскорбин. кислота, мг%	363,3	325,7	368,7	328,7	335,6	363,4	363,2	357,4	292,0
Гидроксик. кислоты, мг%	983,4	733,7	953,7	936,5	836,4	869,9	889,3	853,5	983,8
Растворимые сахара, %	49,2	49,8	49,2	51,9	56,2	58,5	52,4	59,3	52,7
Сахарокислотный индекс	7,0	10,1	7,9	11,6	8,3	13,1	6,3	8,4	4,8
Пектиновые вещества, %	7,1	7,6	7,6	7,4	6,5	7,9	6,6	7,3	8,0
Собственно антоц., мг%	4533,4	5615,9	5222,5	3840,0	4950,0	5248,4	5140,9	4621,7	7462,5
Лейкоантоцианы, мг%	3487,7	3510,2	3723,7	2484,5	3441,5	4047,8	3558,4	2922,7	4563,6
Сумма антоц. пигм., мг%	8021,0	9126,0	8946,2	6324,5	8391,5	9296,1	8699,2	7544,4	12026,1
Катехины, мг%	1090,4	1013,5	910,6	929,0	924,6	1026,5	833,7	852,6	898,1
Флавонолы, мг%	1643,0	1777,3	1741,3	1501,1	1597,1	1728,7	1699,7	1738,9	1859,1
Сумма биофлавоноидов, мг%	10754,4	11916,7	11597,9	8754,5	10913,3	12051,2	11232,6	10135,8	14783,3
Дубильные вещества, %	2,27	1,87	2,35	2,01	1,82	2,34	2,14	1,86	2,32

Таблица 6. Интродуцированные сорта *Vaccinium corymbosum* с наибольшими (max) и наименьшими (min) характеристиками биохимического состава плодов

Показатель	Bluecrop (st)	Bluejay	Nui	Puru	Spartan	Sunrise	Toro	Brigitta Blue	Elliott
Сухие вещества				max			min		
Свободные органич. кислоты						min			max
Аскорбиновая кислота			max						min
Гидроксикоричные кислоты	max	min							max
Растворимые сахара	min	min	min					max	
Сахарокислотный индекс						max			min
Пектиновые вещества					min		min		max
Собственно антоцианы				min					max
Лейкоантоцианы				min					max
Сумма антоциановых пигм.				min					max
Катехины	max						min		
Флавонолы				min					max
Сумма биофлавоноидов				min					max
Дубильные вещества			max		min				

числе обеих групп антоциановых пигментов и флавонолов – Puru; катехинов - Toro, дубильных веществ - Spartan при наиболее низких значениях сахарокислотного индекса у сорта Elliott.

С целью выявления степени преимуществ новых интродуцированных сортов голубики высокорослой в биохимическом составе плодов по сравнению друг с другом и эталонным объектом, в качестве которого использовали районированный сорт Bluecrop, были определены направленность и относительные размеры расхождений с ним в содержании действующих веществ (табл. 7). У большинства тестируемых сортов *V. corymbosum* наблюдалось либо отставание от эталонного сорта в содержании в плодах свободных органических, аскорбиновой и гидроксикоричных кислот соответственно на 9-35, 8-20 и 3-25%, либо отсутствие достоверных различий. При этом все новые сорта голубики уступали сорту Bluecrop по содержанию в плодах катехинов на 6-24%, а большинство из них и в таковом дубильных веществ на 6-20%. В направленности же подобных различий по остальным характеристикам биохимического состава плодов голубики доминировали позитивные тенденции, свидетельствовавшие о более активном накоплении у тестируемых сортов сухих и пектиновых веществ (соответственно на 3-21 и 3-13%), растворимых сахаров (на 6-21%), биофлавоноидов (на 4-38%), в том числе собственно антоцианов (на 2-65%), лейкоантоцианов (на 2-31%) и флавонолов (на 4-13%) при более высоких (на 13-87%) значениях сахарокислотного индекса.

Для ранжирования новых интродуцированных сортов *V. corymbosum* по интегральному уровню питательной и витаминной ценности плодов, в рамках общего для исследуемых видов вересковых методического подхода были

определены суммарные значения их разнонаправленных различий с сортом Bluecrop по совокупности биохимических характеристик. Сравнительный анализ данных, приведенных в таблице 8, выявил существенные различия в биохимическом составе плодов тестируемых сортов голубики относительно эталонного сорта. При этом амплитуда выявленных различий тестируемых сортов с сортом Bluecrop по совокупности анализируемых признаков, указывающая на степень их проявления, независимо от ориентации, варьировала в весьма широком диапазоне значений от 101,5% у сорта Nui до 360,6% у сорта Elliott. Вместе с тем лишь у четырех тестируемых сортов *V. corymbosum* соотношение относительных величин совокупностей положительных и отрицательных различий с районированным сортом в биохимическом составе плодов превышало 1, что указывало на более высокую, чем у него, их насыщенность полезными веществами, тогда как в остальных случаях наблюдалась обратная картина. На основании сопоставления значений данного признака у тестируемых сортов голубики было проведено их ранжирование в пределах таксономического ряда по интегральному уровню питательной и витаминной ценности плодов, позволившее расположить их по мере его снижения в данной последовательности:

Elliott > Sunrise > Nui > Bluejay > Bluecrop > Toro > Spartan > Puru = Brigitta Blue

Как видим, лидирующее положение в приведенном ряду занимал сорт Elliott, благодаря, главным образом, чрезвычайно высокому содержанию в плодах биофлавоноидов, пектиновых веществ, гидроксикоричных и свободных органических кислот, обусловивших, кстати,

Таблица 7. Относительные различия новых интродуцированных сортов *Vaccinium corymbosum* со стандартным районированным сортом Bluecrop по характеристикам биохимического состава плодов, %

Показатель	Bluejay	Nui	Puru	Spartan	Sunrise	Toro	Brigitta Blue	Elliott
Сухие вещества	+17,0	+2,8	+20,6	-	+6,4	-6,4	-	+17,7
Свободн. орган. кислоты	-28,2	-8,5	-33,8	-	-35,2	+18,3	-	+56,3
Аскорбиновая кислота	-10,4	-	-9,5	-7,6	-	-	-	-19,6
Гидроксикор. кислоты	-25,4	-3,0	-4,8	-14,9	-11,5	-9,6	-13,2	-
Растворимые сахара	-	-	+5,5	+14,2	+18,9	+6,5	+20,5	+7,1
Сахарокислотный индекс	+44,3	+12,9	+65,7	+18,6	+87,1	-10,0	+20,0	31,4
Пектиновые вещества	+7,0	+7,0	+4,2	-8,5	+11,3	-7,0	+2,8	+12,7
Собственно антоцианы	+23,9	+15,2	-15,3	+9,2	+15,8	+13,4	+2,0	+64,6
Лейкоантоцианы	-	+6,8	-28,8	-	+16,1	+2,0	-16,2	+30,8
Сумма антоциан. пигм.	+13,8	+11,5	-21,2	+4,6	+15,9	+8,5	-5,9	+49,9
Катехины	-7,1	-16,5	-14,8	-15,2	-5,9	-23,5	-21,8	-17,6
Флавонолы	+8,2	+6,0	-8,6	-2,8	+5,2	+3,5	+5,8	+13,2
Сумма биофлавоноидов	+10,8	+7,8	-18,6	-	+12,1	+4,4	-5,8	+37,5
Дубильные вещества	-17,6	+3,5	-11,5	-19,8	+3,1	-5,7	-18,1	+2,2

Примечание: Прочерк означает отсутствие статистически значимых по t-критерию Стьюдента различий со стандартным сортом при $p < 0,05$

Таблица 8. Относительные размеры, амплитуда и соотношения разноориентированных различий в биохимическом составе плодов новых интродуцированных сортов *Vaccinium corymbosum* с районированным сортом Bluecrop, %

Сорт	Относительные различия, %			Положит./отрицат.
	положит.	отрицат.	амплитуда	
Bluejay	125,0	88,7	213,7	1,4
Nui	73,5	28,0	101,5	2,6
Puru	96,0	166,9	262,9	0,6
Spartan	46,6	68,8	115,4	0,7
Sunrise	191,9	52,6	244,5	3,6
Toro	56,6	62,2	118,8	0,9
Brigitta Blue	51,1	81,0	132,1	0,6
Elliott	292,0	68,6	360,6	4,3

наиболее кислый вкус его плодов. Незначительным отставанием от него характеризовался сорт Sunrise, отмеченный самым сладким вкусом плодов, а также сорт Nui. Наименее же привлекательными среди новых сортов голубики по богатству биохимического состава плодов следовало признать сорта Puru и Brigitta Blue, уступавшие по данному признаку лидирующему сорту Elliott в 7 раз.

Заключение

В результате сравнительного исследования биохимического состава плодов интродуцированных сортов вересковых - 6 сортов *Oxycoccus macrocarpus* (Ait.) Pers. - районированного Stevens (st) и новых Bain Favorit, Hiliston, Holistar Red, Stankovich, WSU 108), а также 9 сортов *Vaccinium corymbosum* L. - районированного Bluecrop (st) и новых Bluejay, Nui, Puru, Spartan, Sunrise, Toro, Brigitta Blue, Elliott установлены следующие диапазоны варьирования параметров накопления в сухой массе плодов - свободных органических кислот - 24,6-28,2%, аскорбиновой кислоты - 435,6-460,2 мг%, гидроксикоричных кислот - 590,4-730,2 мг%, растворимых сахаров - 28,9-37,5%, пектиновых веществ - 5,0-6,8%, дубильных веществ - 2,40-3,31%, биофлавоноидов - 9553,7-11088,9 мг%, в том числе антоциановых пигментов - 6544,4-7636,4 мг% (из них собственно антоцианов 2203,4-2990,5 мг% и лейкоантоцианов 4088,0-5433,1 мг%), катехинов - 1391,6-2128,2 мг%, флавонолов - 1110,3-1482,5 мг% при содержании сухих веществ от 11,7 до 13,1% и показателе сахарокислотного индекса от 1,1 до 1,5. На основании ранжирования сортов клюквы по богатству биохимического состава плодов в следующем порядке: Holistar Red > Stevens > WSU 108 > Bain Favorit = Stankovich > Hiliston, наиболее высокий интегральный уровень питательной и витаминной ценности плодов, превосходящий таковой у районированного сорта Stevens в 1,4 раза, установлен у сорта Holistar Red, тогда как наименьший - у сорта Hiliston, уступавшего лидирующему сорту по данному признаку в 7 раз. Подобные

различия у остальных сортов оказались значительно меньшими и составляли 1,8-2,8 раза.

Диапазоны варьирования параметров накопления в сухой массе плодов голубики составляли: свободных органических кислот - 4,6-11,1%, аскорбиновой кислоты - 292,0-368,7 мг%, гидроксикоричных кислот - 733,7-983,8 мг%, растворимых сахаров - 49,2-59,3%, пектиновых веществ - 6,5-8,0%, дубильных веществ - 1,82-2,35%, биофлавоноидов - 8754,5-14783,3 мг%, в том числе антоциановых пигментов - 6324,5-12026,1 мг% (из них собственно антоцианов 3840,0-7462,5 мг% и лейкоантоцианов 2484,5-4563,6 мг%), катехинов - 833,7-1090,4 мг%, флавонолов - 1501,1-1859,1 мг% при содержании сухих веществ 13,2-17,0% и показателе сахарокислотного индекса от 6,3 до 13,1. На основании ранжирования сортов голубики по богатству биохимического состава плодов в следующем порядке: Elliott > Sunrise > Nui > Bluejay > Bluecrop > Toro > Spartan > Puru = Brigitta Blue, наиболее высокий интегральный уровень их питательной и витаминной ценности, превосходящий таковой у районированного сорта Bluecrop в 4,3 раза, установлен у сорта Elliott. Незначительным отставанием от него в этом плане (в 1,2-1,7 раза) характеризовались сорта Sunrise и Nui. Наименьшим богатством биохимического состава плодов были отмечены сорта Puru и Brigitta Blue, уступавшие лидирующему сорту Elliott по данному признаку в 7 раз.

Список литературы

1. Методы определения сухих веществ: ГОСТ 8756.2-82. Введ. 01.01.1983. - Москва: Изд-во стандартов, 1982. 5 с.
2. Методы биохимического исследования растений. Л.: Агропромиздат, 1987. 430 с.
3. Марсов, Н. Г. Фитохимическое изучение и биологическая активность брусники, клюквы и черники: Дис. ... канд. фармацевт. наук. Пермь, 2006. 200 с.
4. Плешков, Б. П. Практикум по биохимии растений. М.: Колос, 1985.

5. Swain, T. The phenolic constituents of *Prunus Domenstica*. 1. The quantitative analysis of phenolic constituents // *Journ. Sci. Food Agric.* 1959. Vol. 10, N 1. Pp. 63–68.
6. Скорикова, Ю. Г. Методика определения антоцианов в плодах и ягодах // Тр. 3-го Всесоюз. семинара по биологически активным (лечебным) веществам плодов и ягод. – Свердловск, 1968. С. 451–461.
7. Методика определения антоцианов в плодах аронии черноплодной // *Фармация*. 2013. № 3. С. 19–21.
8. Определение содержания дубильных веществ в лекарственном растительном сырье // Государственная фармакопея СССР. М.: Медицина, 1987. Вып. 1. С. 286–287.
9. Ж.А. Рупасова, В.Н. Решетников, А.П. Яковлев. Способ ранжирования таксонов растения: пат. № 17648 Респ. Беларусь: МПК /; дата публ.: 08.07.2013.
10. Формирование биохимического состава плодов видов семейства Ericaceae (Вересковые) при интродукции в условиях Беларуси. Минск: Беларус. навука. 2011. 307 с.

References

1. Metody opredeleniya sukhikh veshchestv [Methods for determination of dry substances]: GOST 8756.2-82. Vved. 01.01.1983. Moskva: Izd-vo standartov, 1982. 5 p.
2. Metody biokhimicheskogo issledovaniya rasteniy [Methods of biochemical research of plants] Leningrad, 1987. 430 p.
3. Marsov N. G. Fitokhimicheskoye izucheniye i biologicheskaya aktivnost' brusniki, klyukvy i cherniki [Phytochemical study and biological activity of cranberries, cranberries and blueberries]: Dis. ... kand. farmatsevt. nauk. Perm', 2006. 200 p.

4. Pleshkov B. P. *Praktikum po biokhimii rasteniy* [Practical work on plant biochemistry] Moskva: Kolos, 1985. Pp. 110–112.
5. Swain T., Hillis W. The phenolic constituents of *Prunus Domenstica*. 1. The quantitative analysis of phenolic constituents // *Journ. Sci. Food Agric.* 1959. Vol. 10, N 1. Pp. 63–68.
6. Skorikova YU. G., Shaftan E. A. Metodika opredeleniya antotsianov v plodakh i yagodakh [Method for the determination of anthocyanins in fruits and berries] // Тр. 3-го Vsesoyuz. seminar po biologicheski aktivnym (lechebnym) veshchestvam plodov i yagod. – Sverdlovsk, 1968. Pp. 451–461.
7. Andreyev V. YU., Kalinkina G. I., Kolomiyets N. E., Isaykina N. V. Metodika opredeleniya antotsianov v plodakh aronii chernoplodnoy [Method for the determination of anthocyanins in the fruit of chokeberry aronia] // *Farmatsiya*. 2013. № 3. Pp. 19–21.
8. Opredeleniye soderzhaniya dubil'nykh veshchestv v lekarstvennom rastitel'nom syr'ye [Determination of the content of tannins in medicinal plant raw materials] // Gosudarstvennaya farmakopeya SSSR. Moskva: Meditsina, 1987. Vyp. 1. Pp. 286–287.
9. Ж. А. Рупасова, В. Н. Решетников, А. П. Яковлев. Способ ранжирования таксонов растения: пат. № 17648 Респ. Беларусь: МПК /; дата публ.: 08.07.2013.
10. Rupasova ZH. A., Reshetnikov V. N., Vasilevskaya T. I., Yakovlev A. P., Pavlovskiy N. B. Formirovaniye biokhimicheskogo sostava plodov vidov semeystva Ericaceae (Vereskovyye) pri introduktsii v usloviyakh Belarusi [Formation of the biochemical composition of the fruits of the Ericaceae family (Heathers) when introduced in Belarus] Minsk: Belarus. Navuka. 2011. 307 p.

Информация об авторах

Рупасова Жанна Александровна член-корр. НАН Беларуси, д-р биол. наук, проф., зав. лаб.
E-mail: J.Rupasova@cbg.org.by
Решетников Владимир Николаевич, академик НАН Беларуси, д-р биол. наук, проф., зав. отделом
E-mail: v.reshetnikov@cbg.org.by
Павловский Николай Болеславович, канд. биол. наук, зав. лабораторией
E-mail: pavlovskiy@tut.by
Василевская Тамара Ивановна, канд. биол. наук, ст. н. с.
E-mail: T.Vasileuskaya@cbg.org.by
Криницкая Наталья Болеславовна, н.с.
Дрозд Ольга Владимировна, н.с.
E-mail: drozd_olgaw@rambler.ru
Ленковец Татьяна Ивановна, м.н.с.
E-mail: lenkovets.tanya@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

Information about the authors

Rupasova Zhanna Aleksandrovna, Dr. Sci. Biol., Prof., Head of Department
E-mail: J.Rupasova@cbg.org.by
Reshetnikov Vladimir Nikolaevich, Dr. Sci. Biol., Prof., Academician, Head of Department
E-mail: v.reshetnikov@cbg.org.by
Pavlovskiy Nikolay Boleslavovich, Ph.D. Biol., Head of Laboratory
E-mail: pavlovskiy@tut.by
Vasilevskaya Tamara Ivanovna, Ph.D. Biol., Senior Researcher
E-mail: T.Vasileuskaya@cbg.org.by
Krinnitskaya Natalia Boleslavovna, Researcher
E-mail: T.Vasileuskaya@cbg.org.by
Drozd Olga Vladimirovna, Researcher
E-mail: drozd_olgaw@rambler.ru
Lankovets Tatiana Ivanovna, Researcher
E-mail: lenkovets.tanya@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 str., 2v

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 форматируется, 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, фамилия, 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 передать 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.



Rhododendron japonicum (Gray) Suringar

Rhododendron molle
(Blume) G. Don



Пыльцевое зерно *Pseudolarix amabilis* *Pseudolarix*



Прорастание пыльцевого зерна
Pseudolarix amabilis (видна
пыльцевая трубка)

Иллюстративный материал к статье С.Г. Сахаровой, Л.В. Орловой, В.Ф. Тарасевич
«К уточнению таксономии видов коллекции ботанического сада СПбГЛТА
(на примере *Pseudolarix amabilis* (J. Nelson) Rehder)»



Hibiscus hybridus



Caryopteris_dandonensis



Campsis radicans

Иллюстративный материал к статье В.В. Бугаева
«Опыт создания школьного дендрария в Москве»