



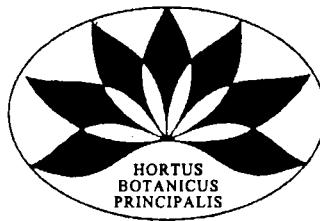
ISSN: 0366-502X

БЮЛЛЕТЕНЬ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

3/2016

(Выпуск 202)





БЮЛЛЕТЕНЬ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

3/2016 (Выпуск 202)

ISSN: 0366-502X

СОДЕРЖАНИЕ

ИНТРОДУКЦИЯ И АККЛИМАТИЗАЦИЯ

Л.Г. Мартынов

Древесные лианы в коллекции Ботанического сада Института Биологии Коми НЦ УрО РАН 3

Г.А. Фирсов, Л.В. Орлова

Новые хвойные в ботаническом саду Петра Великого в Санкт-Петербурге 10

З.И. Смирнова, М.Г. Рябченко

Чубушники селекции Н.К. Вехова в Главном ботаническом саду им. Н.В. Цицина РАН 20

ФЛОРИСТИКА И СИСТЕМАТИКА

М.В. Шустов

Лишайники, занесенные в Красную книгу Ульяновской области (семейства Parmeliaceae, Ramalinaceae, Lecideaceae, Teloschistaceae, Megasporaceae, Umbilicariaceae) 24

А.Н. Данилова, О.А. Ануфриева, С.А. Кубентаев

Эколого-биологическая характеристика популяций *Medicago falcata* L. на хребте Нарымский (Южный Алтай) 37

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

О.Б. Ткаченко

Криофильные патогенные грибы, отмеченные в ГБС РАН и их особенности 44

Л.Н. Мухина, Л.Г. Серая, О.А. Каштанова, И.О. Яценко, В.А. Гагарин

Фитосанитарное состояние коллекции рода *Acer* L. в дендрарии ГБС РАН 51

О.Н. Червякова, М.А. Келдыш

Состояние коллекции флокса метельчатого (*Phlox paniculata* L.) в Главном ботаническом саду РАН и пути его улучшения 58

ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ

Ж.А. Рупасова, А.А. Веевник, Т.И. Василевская, Н.Б. Криницкая,

Е.В. Тишковская, Н.С. Купцов, Е.Г. Попов, П.А. Пашкевич,

Д.А. Дубарь, Л.В. Гончарова, В.В. Титок

Генотипические особенности трансформации биохимического состава клубней топинамбура *Helianthus tuberosus* L. в процессе хранения в вакуумной упаковке при низких положительных температурах 67

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

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

Ткаченко О.Б. доктор биол. наук, Россия
Черевченко Т.М. доктор биол. наук,
проф., Украина
Шатко В.Г. канд. биол. наук (отв. секретарь),

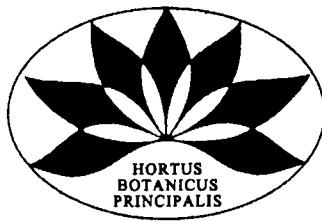
Россия
Швецов А.Н. канд. биол. наук, Россия
Huang Hongwen Prof., China
Peter Wyse Jackson Dr., Prof., USA

Дизайн и верстка
Шабловская И.Ю.

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 30.08.2016 г.
Формат 60x88 1/8. Бумага офсетная
Печать офсетная. Усл.-печ. л. 12,4.
Уч.-изд. л. 14,5. Заказ № 870
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.tgizd.ru



BULLETIN MAIN BOTANICAL GARDEN

3/2016 (Выпуск 202)

ISSN: 0366-502X

CONTENTS

INTRODUCTION AND ACCLIMATIZATION

L.G. Martynov

Woody Lianas in the Collection of Botanical Garden – Institute for Biology Komi Scientific Center of the Urals Branch RAS 3

G.A. Firsov, L.V. Orlova

Coniferous Taxa, New for Peter the Great Botanical Garden in the City of Saint-Petersburg 10

Z. I. Smirnova, M.G. Ryabchenko

Mock-Oranges (*Philadelphus* L.), Selected by Nicolai K. Vekhov, in the Collection of Main Botanical Garden Named After N.V. Tsitsin RAS 20

FLORISTICS AND TAXONOMY

M.V. Shustov

Lichens, Recorded in the Red Data Book of Ulyanovsk Province (the Families of Parmeliaceae, Ramalinaceae, Lecideaceae, Teloschistaceae, Megasporaceae, Umbilicariaceae) 24

A.N. Danilov, O.A. Anufrieva, S.A. Kubentaev

Ecological-biological Characteristics of *Medicago falcata* L. Populations on the Ridge of Narymsky (South Altai) 37

PLANT PROTECTION

O.B. Tkachenko

Cryophilic Pathogenic Fungi, Registered in the MBG RAS, and Their Features 44

L.N. Mukhina, L.G. Seraya, O.A. Kashtanova, I.O. Yatsenko, V.A. Gagarin

The Phytosanitary State of the Genus *Acer* L. Collection in the Arboretum of MBG RAS 51

O.N. Chervyakova, M.A. Keldysh

The State of *Phlox paniculata* L. Collection in the Main Botanical Garden Named After N.V. Tsitsin RAS and Ways to Improve Its Condition 58

PHYSIOLOGY AND BIOCHEMISTRY

Zh.A. Rupasova, A.A. Veevnik, T.I. Vasilevskaya, N.B. Krinitskaya,

E.V. Tishkovskaya, N.S. Kuptsov, E.G. Popov, P.A. Pashkevich,

D.A. Dubar, L.V. Goncharova, V.V. Titov

Genotypic Characteristics of Biochemical Composition Transformation in the Tubers of Jerusalem Artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) During Storage in Vacuum Packs at Low Above Zero Temperature 67

Founders:

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

Publisher:

Ltd. «Nauchtehizdat»

The Journal is Registered by the Federal Service for Supervision in the Sphere of Communications Information Technologies and Mass Communications (Roskomnadzor). Certificate of Print Media Registration № ФС77-46435

Subscription Numbers:
The Public Corporation «Rospechat»
83164
«Press of Russia»
11184

Editor-In-Chief
Demidov A.S., Dr. Sci. Biol., Prof.

Editorial Board:

Belyaeva Yu.E., Cand. Sci. Biol.
Bondorina I.A., Dr. Sci. Biol.
Vinogradova Yu.K., Dr. Sci. Biol.
(Deputy Editor-in-Chief)
Gorbunov Yu.N., Dr. Sci. Biol.
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.
Semikhov V.F., Dr. Sci. Biol., Prof.
Tkachenko O.B., Dr. Sci. Biol.
Cherevchenko T.M., Dr. Sci. Biol., Prof.
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
Shablovskaya I.Yu.

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

Sent to the Press 30.08.2016
Format: 60×88 1/8
Text Magazine Paper. Offset Printing
12,4 Conventional Printer's Sheets
14,5 Conventional Publisher's Signatures
The Order № 870
Circulation: 300 Copies

The Layout and the Electronic Version of the Journal are Made by Ltd.
«Nauchtehizdat»
Printed in Ltd.
«Nauchtehizdat»,
107258, Moscow, Alymov pereulok, 17, bldg. 2
www.tgizd.ru

Интродукция и акклиматизация

Л.Г. Мартынов

канд. биол. наук, н. с.

E-mail: martynov@ib.komisc.ru

ФГБУН Институт биологии Коми

Научного Центра Уральского Отделении РАН,

Сыктывкар

Древесные лианы в коллекции
Ботанического сада Института
Биологии Коми НЦ УрО РАН

Представлены результаты испытания древесных лиан в ботаническом саду Института биологии в Республике Коми, привлеченных в интродукцию сравнительно недавно. Даются сведения о биологии роста, развития и зимостойкости 19 видов и форм растений, относящихся к десяти семействам. Многие древесные лианы обладают быстрым ростом, высокими декоративными свойствами, но недостаточной зимостойкостью. Побеги, отросшие на значительную длину, почти ежегодно обмерзают, затем образуются новые, растения быстро восстанавливаются. Некоторые виды цветут и плодоносят. Для использования в озеленении садом рекомендуется порядка десяти видов и форм древесных лиан.

Ключевые слова: Республика Коми, интродукция, древесные лианы, вегетация, рост побегов, зимостойкость.

L.G. Martynov

Cand. Sci. Biol., Researcher

E-mail: martynov@ib.komisc.ru

FSBIS Institute of Biology, Komi Scientific Center,

Ural Branch of the Russian Academy of Sciences,

Syktyvkar

Woody Lianas in the Collection
of Botanical Garden – Institute
for Biology Komi Scientific Center
of the Urals Branch RAS

The data on growth biology, development and winter hardiness are presented for 19 species and forms of woody lianas, attributed to ten families and relatively recently introduced into the Botanical Garden. Many of them were fast-growing, ornamental, and not hardy enough, though quickly recovered after the winter. Some of them were in blossom and bore fruits. Ten species and forms of woody lianas have been recommended for planting of greenery.

Keywords: Republic of Komi, introduction, woody lianas, vegetation, growth of shoots, winter hardiness.

Подбором ассортимента растений для озеленения в Республике Коми занимается отдел Ботанический сад Института биологии Коми НЦ УрО РАН. Район, где проводятся интродукционные исследования, находится в 7-ми км к югу от Сыктывкара и входит в подзону средней тайги. В районе наиболее благоприятные условия для произрастания многих видов древесных экзотов. В последние годы в Республике Коми отмечаются изменения климатических показателей, свидетельствующие о потеплении климата. Это подтверждается также улучшением общего состояния древесных растений, интродуцированных в ботаническом саду. Те виды, которые не способны были расти в суровом климате лет 20–30 тому назад, сейчас демонстрируют достаточно высокую зимостойкость и находят применение в любительских садах [1].

В настоящее время в ботаническом саду Института биологии для изучения собрано около 600 таксонов древесных растений. Половина их привлечена в интродукцию в течение последних 10–15 лет. Преобладающей жизненной формой в коллекции являются кустарники, которые составляют порядка 80 % всего состава растений. Раннее вступление кустарников в полновозрастную фазу развития позволяет в течение сравнительно небольшого периода наблюдений дать оценку их перспективности для использования в озеленении. Небольшим числом таксонов в коллекции представлены вьющиеся кустарники, или древесные лианы. Они относятся к 10 семействам и насчитывают в коллекции 19 видов и форм.

В большинстве своем лианы долговечны, характеризуются сильным ростом, разнообразной формой

листвы и пр. К сожалению, древесные лианы еще крайне редко используются в декоративном садоводстве Республики Коми по причине недостаточной изученности и отсутствия посадочного материала.

Семейство *Actinidiaceae* Hutch. – Актинидиевые.

Actinidia arguta (Siebold et Zucc.) Planch. ex Miq. – Актинидия острая. Естественно растет на юге Дальнего Востока, в Корее, Японии. Является одной из высокорослых древесных лиан. На родине актинидия острая выдерживает морозы до $-45\text{--}50^{\circ}\text{C}$, но в средней полосе европейской части России нередко обмерзает [2].

В ботаническом саду актинидия острая изучается с 2005 г. Семенами, полученными из Тарту (Эстония), выращено два экземпляра. Состояние растений оценивается как удовлетворительное. Побеги актинидии, ежегодно отрастая на длину 0,8–1,5 м, в зимний период обмерзают, либо наполовину, либо до корневой шейки. Начало отрастания отмечается в конце третьей декады мая, рост продолжается до глубокой осени. Растения не цветут и не плодоносят. Учитывая продолжительную сохранность растений в ботаническом саду, изучение вида следует продолжить, мобилизуя более разнообразный интродуцируемый материал.

A. kolomikta (Maxim.) Maxim. – А. коломикта. Родина – Дальний Восток, Япония, Китай. Древесная лиана высотой до 8–10 м. Листья тусклые, тонкие, иногда неравнобокие, чаще яйцевидной формы, длиной 8–10 см. Растение двудомное. Мужские экземпляры имеют цветки, собранные в соцветия по 12–17 шт., цветки женских экземпляров расположены по одному, или по два–три. Актинидия коломикта считается самой зимостойкой из видов актинидий. Растет медленнее актинидии острой. Не переносит сухости воздуха и почвы [2].

В ботанический сад актинидия коломикта впервые поступила в 1983 г. в виде укорененных черенков из Москвы. Несмотря на солнечное местоположение и сухость почвы, растения ежегодно мощно отрастают, образуя побеги длиной 1,2–1,8 м, которые после перезимовки обычно обмерзают наполовину. Высота кустов без опор не превышает 1,0 м. В генеративную фазу развития растения вступили на шестой год произрастания. Они цветут, но плодов не завязывают, так как представлены только женскими особями. В 2012 г. наблюдалось единичное завязывание плодов, но они до конца не развились и рано опали. В 30 лет высота растений не изменилась, однако диаметр корневой шейки достиг 12 см.

Лучшее состояние имеют растения, выращенные из семян, поступивших в 1997 г. из Москвы. Выращено 10 экземпляров. Начало вегетации по многолетним данным отмечается в середине мая – 16.V(10.V–25.V). Одновременно с распусканием почек начинается рост побегов, который не прекращается до глубокой осени. Длина прироста главных побегов, отросших от корневой шейки, за сезон может достигать 65–100 см, а боковых – 16–42 см. Растения растут без опоры, длинные побеги на высоте 0,75 м ниспадают на землю, принимая дугообразную форму. Побеги одревесневают на

45–75 % их длины. Листья обычно опадают после наступления заморозков в середине октября, не меняя окраски. Цветение актинидии коломикта отмечается в начале второй декады июня. Окончание цветения происходит в конце второй декады июня, цветки осыпаются одновременно и незаметно. Среди растений имеются как мужские, так и женские особи. К середине августа формируются плоды цилиндрической формы, которые долго остаются твердыми. Средние плоды имеют длину 17 мм, ширину 13 мм, а самые крупные соответственно 25 и 15 мм. Созревание плодов отмечается обычно 8.IX (25.VIII–15.IX) с приходом первых заморозков. Даёт полноценные семена. Актинидия коломикта в условиях сада не подвержена выпреванию (отслаивание коры на побегах), что нередко можно наблюдать у других дальневосточных видов, поэтому долго сохраняет свою жизнедеятельность. Размножают актинидию летними черенками и посевом семян. Вид может быть рекомендован для культивирования в таежной зоне Республики Коми, в первую очередь, как ценное плодово-ягодное растение. В вертикальном озеленении использование актинидии затруднительно, так как из-за регулярного обмерзания верхушечной части побегов она не может подниматься по опорам выше 1,5 м.

Семейство *Aristolochiaceae* Juss. – Кирказоновые.

Aristolochia manshuriensis Kom. – Аристолохия маньчжурская. Вьющийся полукустарник высотой до 15 м. Распространен в южной части Приморского края, Китае и Корее. Имеет крупные округло-сердцевидной формы листья длиной до 30 см. Цветки по одному или два свешиваются из пазухи листа на коротких цветоножках. Плод – крупная шестигранная цилиндрическая коробочка. В средней полосе России является не вполне зимостойким видом, поэтому рекомендуется, главным образом, для использования в приусадебных садах [3].

В ботаническом саду аристолохия маньчжурская выращена из семян, поступивших в 2009 г. из Липецкой области. В 6 лет высота их равна 0,6 м. Ежегодно верхушечная часть побегов, не завершивших рост, обмерзает. В неблагоприятные годы обмерзают и многолетние побеги, но не затрагивается основание корневой шейки. За лето отрастают новые, достигая длины 60 см. В генеративную фазу развития растения не вступили. Для более мощного развития им необходима богатая гумусом почва. Вид является перспективным для дальнейшего изучения.

Семейство *Caprifoliaceae* Juss. – Жимолостные.

Lonicera x americana (Mill.) C. Koch – Жимолость американская. Гибрид между жимолостью каприфоль (*L. caprifolium* L.) и жимолостью тосканской (*L. etrusca* Santi). Представляет собой высокорослую полувечно-зеленую лиану. В средней полосе России является не вполне зимостойкой, поэтому требует зимнего укрытия.

В ботаническом саду Института биологии изучается с 2009 г. Саженцы получены из Йошкар-Олы. Растения растут не на опорах. Побеги, отросшие в течение лета на длину 1,5 м, стелятся по земле. Несмотря

на то, что побеги зимуют под снеговым покровом, каждый год у них происходит обмерзание однолетних приростов, в неблагоприятные зимы (2014–2015 гг.) – многолетних. На побегах разного возраста часто наблюдается отслаивание коры. Отрастание побегов у гибрида начинается уже в середине мая, но их рост не завершается. В условиях Республики Коми жимолость американская для интродукции непригодна.

L. caprifolium L. – Жимолость каприфоль. Растет на Кавказе, в Закавказье, Средней и Южной Европе. Вьющийся кустарник высотой до 3–5 м. Листья плотные, кожистые, широкоэллиптические, длиной 4–10 см, сверху темно-зеленые, снизу сизые. Верхушечные 2–3 пары листьев срастаются своими основаниями, образуя сплошную манжетку вокруг побега. Венчик цветка длиной 3–5 см, желтовато-белый, иногда со слабым пурпурным оттенком. Плоды – ягоды, оранжево-красные. Растет довольно быстро. Обильно цветет лишь на освещенных местах.

В ботанический сад жимолость каприфоль привлекалась неоднократно. В 1955 г. из Ленинграда были завезены 6 экземпляров растений, затем в 1978 г. из природных мест обитания (район г. Туапсе) 3 саженца и в 1995 и 1997 гг. из Йошкар-Олы и Уфы соответственно вместе еще 6 экземпляров. Как показали наблюдения, растения характеризовались продолжительным ростом побегов и слабой зимостойкостью. Побеги, ежегодно отрастая на длину 0,8–1,2 м, во время перезимовки подвергались значительному обмерзанию. Цветение отмечалось не каждый год, плоды завязывались слабо. Регулярное обмерзание побегов и отсутствие дополнительного ухода привело к постепенному ослаблению растений и их гибели.

В настоящее время в саду успешно растут растения, полученные саженцами в 2008 г. из Санкт-Петербурга. Кроме того, имеется белая форма жимолости (*Lonicera caprifolium* 'Alba'), приобретенная саженцами из Москвы в 2006 г. Состояние растений обоих образцов хорошее. Жимолость каприфоль в условиях интродукции характеризуется ранним началом развития (середина мая) и поздними сроками сбрасывания листьев (конец октября) при наступлении устойчивых минусовых температур. Рост побегов полностью не завершается. Цветут растения ежегодно и достаточно обильно. Цветение начинается в среднем 15.VI (8.VI–20.VI) и продолжается в течение двух недель. Во время цветения растения исключительно декоративны. Плоды завязываются не на всех цветках, массовое их созревание наблюдается в середине августа. У белоцветковой формы цветение начинается на неделю раньше, плоды не завязываются. Растения обоих образцов жимолости содержаться на низких опорах, так как выше снеговой линии побеги их обмерзают. При культивировании растений на высоких опорах побеги на зиму необходимо опускать на землю. Легко размножается отводками, зелеными и одревесневшими черенками, делением

кустов. Рекомендуется для использования в озеленении по всей таежной зоне с использованием зимнего укрытия.

L. periclymenum L. 'Serotina' – Жимолость вьющаяся поздняя. Лиана до 3 м высотой. Имеет довольно крупные яйцевидной формы листья, темно-зеленые сверху и сизые снизу. Цветки двугубые, снаружи пурпурные, внутри кремово-белые. В средней полосе цветет с конца июня до начала августа. Ягоды красные. Является одной из красивейших древесных лиан среди жимолостей. В Москве форма недостаточно зимостойка [4].

В ботанический сад жимолость вьющаяся поздняя поступила в 2009 г. саженцами из Кирова. Растения культивируются на низких опорах. Выше линии снегового покрова побеги обмерзают. Растения не цветут. Форма представляет интерес для дальнейшего изучения.

L. prolifera (Kirchn.) Rehder – Жимолость отпрысковая. Происхождение – восток Северной Америки. Лиана высотой 3–4 м. Растет быстро. Листья крупные, эллиптические или обратнояйцевидные, до 9 см длиной и 5,5 см шириной, ярко-зеленые сверху, сизые снизу. Верхние две пары листьев срастаются в толстоватые плоские диски. Цветки мелкие в колосовидных соцветиях по 2–4 штуки, ярко-желтые. Плоды округлые, красные, в крупных соплодиях, созревают в сентябре. В Москве зимостойкость полная [4].

В ботанический сад на изучение вид поступил саженцами в 2005 г. из Чебоксар. Основные фенологические фазы роста и развития следующие: начало распускания листьев 10.V, начало роста побегов 15.V, окончание роста 15.VIII, массовое цветение 25.VI, массовое созревание плодов 10.IX. Листья опадают в конце октября, не меняя окраски. В условиях сада вид оказался наиболее зимостойким среди вьющихся жимолостей. На опорах растения достигают высоты 2,2 м. Обмерзают только концы однолетних приростов, не успевших завершить рост. Побеги, не несущие на концах соцветия,



Рис. 1. Цветение *Lonicera prolifera*

за сезон отрастают на длину 85–105 см, а побеги с соцветиями – 22–35 см. Отличается крупными листовыми пластинками длиной до 13 см, шириной 11 см. Цветки не яркие, оранжево-желтые, диаметром 1–1,5 см, собраны в небольшие соцветия по 2–7 штук (рис. 1). В одном соплодии образуется чаще по два плода ярко-оранжевой окраски. Высокая зимостойкость и декоративность юности от прысковой позволяет рекомендовать ее для использования в вертикальном озеленении по всей таежной зоне Республики Коми.

Семейство *Celastraceae* R. Br. – Бересклетовые.

Tripterygium regelii Sprague et Takeda – Трехкрыльник Регеля. Происходит из Восточной Азии. Высоко поднимающаяся древесная лиана с коричнево-красными побегами. Имеет крупные широкоэллиптические листья до 15 см длиной. Цветки мелкие, до 8 мм в диаметре, многочисленные, желтовато-белые, собраны в конечные метелки до 20 см длиной. Плоды – зеленовато-белые коробочки, до 1,5 см длиной, снабжены тремя крыльышками. Культивируется преимущественно в ботанических садах. В Москве проявляет достаточно высокую зимостойкость, рекомендуется для озеленения [5].

В дендрарии ботанического сада имеется один экземпляр, поступивший из Йошкар-Олы в 2009 г. Развитие растения проходит очень медленно, так как оно испытывает недостаток света. В пять лет высота его составила 28 см. Растение зимует под естественным снеговым покровом без повреждений. Отличается ранним началом и поздним окончанием вегетации. Представляет интерес для дальнейшего изучения.

Семейство *Hydrangeaceae* Dumort. – Гортензиевые.

Hydrangea heteromalla D. Don – Гортензия черешковая. Вьющийся кустарник высотой до 25 м, с голыми коричневыми побегами, покрытыми воздушными корнями. Происходит из южных районов Сахалина, Японии и Китая. Листья широкояйцевидные, 5–10 см длиной, сердцевидные у основания, темно-зеленые, блестящие. Черешки листьев длиной 2–8 см. Соцветия щитковидные, 15–25 см в диаметре, с бесплодными белыми краевыми цветками до 3 см в диаметре. Является высоко зимостойкой древесной лианой в средней полосе России [6].

В ботанический сад гортензия поступила в виде укорененных черенков в 2009 г. из Кирова. Растения стелятся по земле, так как растут не на опорах. Отличается быстрым ростом и высокой зимостойкостью. Прирост побегов за вегетационный период составляет 12–22 см. В генеративную фазу развития растения еще не вступили. Почки начинают распускаться в середине мая, листья опадают в середине октября. Перспективный вид для выращивания в Республике Коми. Изредка встречается на садовых участках у любителей.

Семейство *Menispermaceae* Juss. – Луносемянниковые.

Menispermum canadense L. – Луносемянник канадский. Происходит из Северной Америки. Полукустарниковая лиана высотой до 5 м. Побеги тонкие,

обвивающиеся вокруг опоры. Листья округлые, 6–12 см в поперечнике, с заостренными тремя–пятью лопастями на черешках, с широко выемчатым основанием, светло-зеленые. Цветки зеленовато-желтые в коротких метельчатых соцветиях на тонких цветоножках. Плоды круглые, сине-черные костянки до 8 мм в диаметре. Растение двудомное. Луносемянник канадский является редким растением в ботанических садах северных регионов. Издавна растет в дендрологическом саду им. В.Н. Нилова в Архангельске, где обмерзает [7].

Поступил в сад в 1991 г. саженцами из Москвы. На протяжении длительного срока наблюдений показывает достаточно высокую зимостойкость. Каждый год растения поднимаются по опоре на высоту до 2,5 м, затем происходит обмерзание побегов примерно на 70 % их длины. Побеги начинают отрастать в третьей декаде мая, рост продолжается до глубокой осени. Несмотря на то, что рост не завершается, осенью листья приобретают золотисто-желтую раскраску и постепенно опадают. В первой декаде июня наблюдается ежегодное цветение в течение двух недель, но плоды не образуются. Дает многочисленную корневую поросль, с помощью которой легко размножается. Луносемянник канадский можно рекомендовать для использования в озеленении южных и центральных районов республики. Использовать его можно для декорирования заборов, устройства беседок, арок.

M. dauricum DC. – Луносемянник даурский. Встречается в Восточной Сибири, на Дальнем Востоке, в Северо-Восточном Китае, Японии, Корее. Полукустарниковая лиана до 4 м высотой. В ботаническом саду изучается с 2002 г. Вид представлен тремя образцами. По морфологическому описанию и биологии развития имеет большое сходство с луносемянником канадским, но отличается от него более медленным ростом. Применение такое же.

Семейство *Ranunculaceae* Juss. – Лютиковые.

Atragene sibirica L. – Княжик сибирский. Вьющийся кустарник с тонкими сероватыми побегами до 5 м



Рис. 2. Цветение *Atragene sibirica*

Интродукция и акклиматизация

в длину, обвивающий опоры черешками своих листьев. Сибирский вид. В естественном виде встречается и на всей территории Республики Коми. Найдены экземпляры с голубыми чашелистиками [8].

В саду княжик сибирский впервые был выращен семенами, полученными из Ленинграда в 1976 г. Имеются также растения природного происхождения. Лиана отличается ранним началом и окончанием вегетации (первая декада мая – середина сентября). Рост побегов завершается уже в конце июня. Прирост побегов за сезон составляет 28–32 см. Цветет очень обильно с начала июня в течение десяти дней бело-кремовыми поникающими, одиночными цветками колокольчатой формы (рис. 2). Декоративны также пушистые серебристые плоды, собранные в шаровидные головки, которые созревают уже в августе месяце. Дает незначительный самосев. Княжик сибирский хорошо растет и развивается на влажных и удобренных почвах. Его культура возможна в районе Воркуты, где растения следует размещать в местах, защищенных от северных ветров. Это одна из самых выносливых и декоративных лиан, к сожалению, не нашедшая достойного применения в посадках северных городов.

Семейство *Schisandraceae* Blume – Лимонниковые.

Schisandra chinensis (Turcz.) Baill. – Лимонник китайский. Растет в Приморском крае, на Сахалине, в Японии и Северном Китае. На родине плети лимонника могут достигать 10–12 м и больше, в культуре – 4–6 м длины. Побеги розовато-коричневые. Листья эллиптические, ярко-зеленые сверху с прозрачными точками, 7–10 см в длину, на красноватых черешках. Цветки раздельнополые, некрупные, бледно-розовые или желтовато-белые, обладают приятным ароматом, находятся по 1–4 на длинных розовых цветоножках. Ягоды оранжево-красного цвета, собраны в изящные гроздья, съедобные.

Впервые растения лимонника китайского поступили в сад в 1984 г. из Ленинграда (3 саженца). Развитие растений проходило успешно. В семь лет на опорах они достигали высоты 1,2 м. В девять лет отмечалось первое цветение. Цвели растения не ежегодно, с середины июня в течение двух недель, завязывания плодов не происходило. Почки распускались в середине мая, рост побегов заканчивался на большей части кроны в первой половине июля. Ежегодный прирост составлял 25–35 см. В конце сентября – начале октября листья приобретали золотисто-желтую раскраску и естественно опадали. Почти каждый год происходило обмерзание концов однолетних побегов, в суровые зимы – многолетних до уровня снегового покрова. Признаков выпревания у растений не наблюдалось. До настоящего времени растения данного образца в многолетнем возрасте не сохранились. Имеются молодые растения, выращенные из корневых отпрысков. Кроме того, в коллекции есть растения лимонника, поступившие саженцами в 2004 г. из Риги (Латвия), состояние их хорошее.

Лимонник китайский в условиях района Сыктывкара проявляет достаточно высокую зимостойкость, поэтому его можно рекомендовать для ограниченного использования в озеленении. Для получения плодов необходимо в посадках иметь как мужские, так и женские особи. Для лучшего развития растениям требуется богатая гумусом почва и хороший дренаж.

Семейство *Solanaceae* Juss. – Пасленовые.

Solanum dulcamara L. – Паслен сладко-горький. Родина – Европа, Северная Африка. В лесах южных районов Республики Коми растет по заливным берегам рек и озер. Изредка выращивается в приусадебных садах республики. В культуре представляет полукустарник с вьющимися стеблями высотой до 1,8 м.

В дендрарии ботанического сада изучается с 2007 г. Имеются растения, взятые из природы и выращенные из семян местного сбора. Отличается быстрым ростом. На опорах в течение двух сезонов растения достигают предельной высоты – 1,8 м. Кусты разрастаются в ширину медленно, так как из года в год в кроне происходит отмирание трехлетних побегов и отрастание новых. Начало вегетации у вида отмечается во второй декаде мая, окончание – в третьей декаде сентября. Рост побегов не-продолжительный – до 60 дней. Цветение происходит с третьей декады июня в течение двух недель. Плоды созревают в августе. Наблюдается самосев. Декоративен благодаря темно-зеленым яйцевидным листьям, светло-лиловым цветкам и ярко-красным плодам-ягодам, собранным в кисти.

Паслен сладко-горький очень легко размножается семенами, отпрысками, черенками. При осеннем посеве семян в открытый грунт, весной появляются дружные всходы, а к осени сеянцы уже зацветают. Вид можно рекомендовать для вертикального озеленения малых садов по всей территории Республики Коми.

Семейство *Vitaceae* Juss. – Виноградовые.

Ampelopsis brevipedunculata (Maxim.) Trautv. – Виноградовник короткоцветоножковый. Естественно произрастает на Дальнем Востоке, севере п-ва Корея, в Северо-Восточном Китае. Лиана до 20 м высотой. Имеет широкоовальные трехлопастные листья длиной 6–12 см. В ботанический сад вид был привлечен саженцем из Сочи в 2001 г. В питомнике на протяжении пяти лет состояние растения оценивалось как удовлетворительное. Ежегодно происходило обмерзание однолетних побегов практически до уровня корневой шейки, затем восстановление за счет отрастания новых. Высота растения на опоре не превышала 0,8 м. После пересадки в дендрарий состояние растения значительно ухудшилось, через пять лет оно погибло. Для интродукции в Республике Коми вид является неперспективным.

Parthenocissus quinquefolia (L.) Planch. – Девичий виноград пятилисточковый. Родина – восток Северной Америки. Плети девичьего винограда могут достигать длины 20–25 м. В средней полосе России вид получил самое широкое распространение в вертикальном озеленении. В Республике Коми девичий виноград

в городском озеленении начали культивировать только в последние годы.

В дендрарии ботанического сада – несколько образцов. По некоторым морфологическим признакам растения отличаются между собой, но зимостойкость у них примерно одинаковая. После неблагоприятных зимних условий (2009–2010 гг., 2014–2015 гг.) у всех растений почти до основания вымерзают многолетние побеги. Такую же степень обмерзания имеют растения в посадках города Сыктывкара. Через два года благодаря быстрому росту они полностью восстанавливают свои первоначальные размеры (рис. 3). Девичий виноград начинает рост в поздние сроки – в конце мая – начале июня и полностью его не завершает. Тем не менее, почти каждую осень происходит естественное сбрасывание листьев. В это время листья приобретают ярко малиновую раскраску. У одного из образцов наблюдается регулярное цветение (с начала июня до середины августа) и в редкие годы плодоношение (конец сентября). Плоды сохраняются зелеными, но семена вызревают полностью (2013 г.).

За относительную зимостойкость, быстрый рост, декоративную листву, девичий виноград пятилисточковый рекомендуется для вертикального озеленения стен, беседок, балконов, оград в южных и центральных районах Республики Коми. Лучшего развития растения достигают в защищенных местоположениях на плодородных хорошо дренированных почвах. Вид теневыносливый.

Vitis amurensis Rupr. – Виноград амурский. Растет на Дальнем Востоке, в Северо-Восточном Китае, на севере п-ва Корея. Лиана поднимается по опорам с помощью усиков на высоту до 22 м. Один из наиболее северных и зимостойких видов. На родине выдерживает морозы до -40°C , хорошо зимует и плодоносит в Ленинграде [2]. Листья крупные, широкояйцевидные, длиной 12–25 см, глубоко 3–5-лопастные, темно-зеленые, морщинистые. Растение обычно двудомное, но встречаются экземпляры с обоеполыми цветками. Цветки мелкие, желтоватые, собраны в сложные кисти. Плоды шаровидные, до 1,2 см в диаметре, фиолетовые или синие, съедобные.

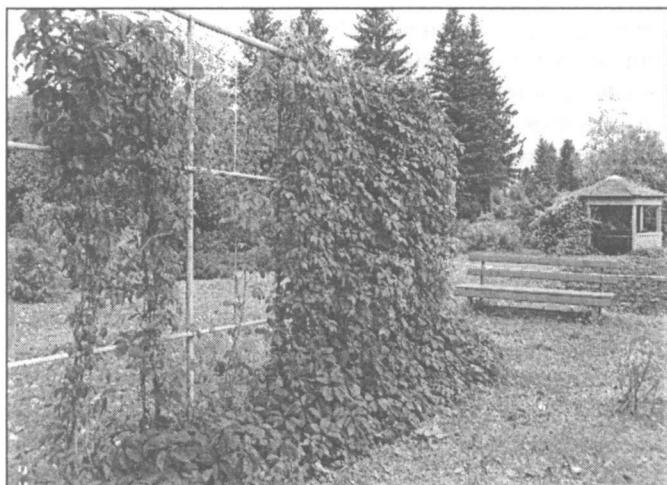


Рис. 3. *Parthenocissus quinquefolia*

Изучение винограда амурского в ботаническом саду проводилось еще в 1946 г. Было завезено 5 саженцев из Липецкой области. В возрасте пяти лет они имели высоту 1,2 м. Ежегодно у растений происходило обмерзание побегов до корневой шейки, что, в конечном счете, привело их к гибели. В настоящее время имеется образец, выращенный семенами, полученными в 1994 г. из Белой Церкви (Украина). Растения содержаться на опорах (рис. 4). Каждый год побеги отрастают на высоту до 2 м, одновременно с ростом центральных побегов образуются и боковые, к концу сезона создается стенка с красивой лиственной мозаикой. После перезимовки однолетние приросты практически обмерзают полностью. Начало вегетации у винограда амурского отмечается с третьей декады мая с момента отрастания побегов, листья не сбрасываются. Почти ежегодно с третьей декады июня наблюдается цветение, но плоды не завязываются. Виноград амурский не подвергается выпреванию, поэтому растет на одном месте длительное время. В Республике Коми культура винограда амурского возможна для ограниченного применения, преимущественно в любительских садах. На зиму его побеги необходимо опускать на землю и утеплять.

V. riparia Michx. – Виноград прибрежный. Происходит из Северной Америки. Листья широкояйцевидные, длиной 8–18 см, трехлопастные, ярко зеленые, блестящие. Имеется пять растений 15-летнего возраста, выращенных из семян неизвестного происхождения. Растения содержатся без опор и без укрытия. Длинные побеги размером до 1,5–2,0 м стелятся по земле. Наблюдается ежегодное обмерзание однолетних приростов почти до уровня корневой шейки, затем отрастание новых на ту же длину. Из коллекции вид не выпадает. Для интродукции в Республике Коми виноград прибрежный является малоперспективным.

Таким образом, из 19 видов и форм древесных лиан, имеющихся в ботаническом саду Института биологии, выявилось порядка десяти, отличающихся достаточно высокой зимостойкостью, способных после



Рис. 4. *Vitis amurensis*

обмерзания быстро восстанавливаться, не теряя при этом декоративных качеств, и длительное время сохранять свою жизнедеятельность. Они могут быть рекомендованы для использования в озеленении, главным образом, в южных и центральных районах Республики Коми. Для широкого использования можно рекомендовать *Atragene sibirica*, *Parthenocissus quinquefolia*, *Lonicera prolifera*, *Menispermum canadense* и *M. dauricum*, *Solanum dulcamara*, для ограниченного – *Lonicera caprifolium*, *Hydrangea heteromalla*, *Schisandra chinensis*, *Vitis amurensis*, *Actinidia kolomikta*.

Список литературы

1. Мартынов Л.Г. Возможности интродукции древесных растений в Республике Коми в связи с изменениями некоторых климатических показателей // Интродукция растений: теоретические, методические и прикладные проблемы: Матер. междунар. конф., посвящ. 70-летию ботсада – ин-та МарГТУ и 70-летию проф. М.М. Котова. Йошкар-Ола, 2009. С. 190–191.
2. Колесников А.И. Декоративная дендрология. М., 1974. 704 с.
3. Александрова М.С. 100 лучших растений для вашего сада. М.: ЗАО «Фитон+», 2001. 272 с.
4. Древесные растения Главного ботанического сада АН СССР. М.: Наука, 1975. 547 с.
5. Плотникова Л.С. Декоративные деревья, кустарники и лианы. М., 2011. 128 с.
6. Заливский И.Л. Декоративные кустарники. М.-Л., 1956. 208 с.
7. Демидова Н.А., Дуркина Т.М. Каталог коллекции древесных растений дендрологического сада им. В.Н. Нилова федерального бюджетного учреждения «Северный научно-исследовательский институт лесного хозяйства». Архангельск, 2013, 142 с.
8. Флора северо-востока европейской части СССР. Л., 1976. Т. 3. 296 с.

References

1. Martynov L.G. Vozmozhnosti introduktsii drevesnykh rasteniy v Respublike Komi v svyazi s izmeneniyami nekotorykh klimaticheskikh pokazateley [Possibility of the introduction of woody plants in the Komi Republic in connection with certain changes in climatic indices]. Introduktsiya rasteniy: teoreticheskie, metodicheskie i prikladnye problemy: Mater. mezhdunar. konf., posvyasch. 70-letiyu botsada – in-ta Mar GTU i 70-letiyu prof. M.M. Kotova [Introduction of plants: theoretical, methodological and practical problems: Mater. Intern. conf., is dedicated. 70th anniversary of the botanical garden – Inst. MarGTU and the 70th anniversary of prof. M.M. Kotov]. Yoshkar-Ola, 2009. Pp. 190–191.
2. Kolesnikov A.I. Dekorativnaya dendrologiya [Decorative dendrology]. M. [Moscow], 1974. 704 p.
3. Aleksandrova M.S. 100 luchshikh rasteniy dlya vashego sada [100 best plants for your garden]. M. [Moscow]: ZAO [CJC] «Fitton+», 2001. 272 p.
4. Drevesnye rasteniya Glavnogo botanicheskogo sada AN SSSR [Woody plants of the Central Botanical garden USSR Academy of Sciences]. M.: Nauka [Moscow: Publishing House «Science»], 1975. 547 p.
5. Plotnikova L.S. Dekorativnye derevya, kustarniki i liany [Ornamental trees, shrubs and vines]. M. [Moscow], 2011. 128 p.
6. Zalivskiy I.L. Dekorativnye kustarniki [Ornamental shrubs]. M.-L. [Moscow-Leningrad], 1956. 208 p.
7. Demidova N.A., Durkina T.M. Katalog kollektsiy drevesnykh rasteniy dendrologicheskogo sada im. V.N. Nilova federalnogo byudzhetnogo uchrezhdeniya «Severnyy nauchno-issledovatelskiy institut lesnogo hozyaystva» [The catalogue of the collection of woody plants of the C.N. Nilov arboretum of the Federal Budgetary Institution «Northern Research Institute of Forestry»]. Arkhangelsk, 2013, 142 p.
8. Flora severo-vostoka evropeyskoy chasti SSSR [Flora of the northeast European part of the USSR]. L. [Leningrad], 1976. Vol. 3. 296 p.

Информация об авторе

Мартынов Леонид Григорьевич, канд. биол. наук, н. с.
E-mail: martynov@ib.komisc.ru
Федеральное Государственное бюджетное учреждение
науки Институт биологии Коми Научного Центра Уральского
Отделения Российской академии наук
167082, Российская Федерация, г. Сыктывкар, ул. Ком-
мунистическая, д. 28

Information about the author

Martynov Leonid Grigorievich, Cand. Sci. Biol., Researcher
E-mail: martynov@ib.komisc.ru
Federal State Budgetary Institution for Science Institute of
Biology, Komi Scientific Center, Ural Branch of the Russian
Academy of Sciences
167082, Russian Federation, Syktyvkar, Str. Kommunis-
ticheskaya, 28

Интродукция и акклиматизация

Г.А. Фирсов

канд. биол. наук, ст. н. с.

E-mail: gennady_firsov@mail.ru

Л.В. Орлова

н. с.

E-mail: orlarix@mail.ru

ФГБУН Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН,

Санкт-Петербург

Новые хвойные
в ботаническом саду
Петра Великого
в Санкт-Петербурге

За период, прошедший после издания книги Г.А. Фирсова и Л.В. Орловой «Хвойные в Санкт-Петербурге» (2008) коллекция Ботанического сада Петра Великого Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН пополнилась на 43 вида и формы из 15 родов, принадлежащих к 5 семействам, включая представителей 3 новых родов (*Cedrus*, *Cryptomeria*, *Cunninghamia*). Помимо климата дает возможность выращивать в открытом грунте хвойные, которые ранее считались здесь незимостойкими.

Ключевые слова: хвойные, интродукция растений, Санкт-Петербург.

G.A. Firsov

Cand. Sci. Biol., Senior Researcher

E-mail: gennady_firsov@mail.ru

L.V. Orlova

Researcher

E-mail: orlarix@mail.ru

FSBIS Botanical Institute named after V.L. Komarov RAS,
Saint-Petersburg

Coniferous Taxa,
New for Peter
the Great Botanic Garden
in the City of Saint-Petersburg

Since 2008 when the book of G.A. Firsov and L.V. Orlova "Conifers in Saint-Petersburg" was published forty-three coniferous species, varieties and cultivars, attributed to 15 genera (including three new ones – *Cedrus*, *Cryptomeria*, *Cunninghamia*) and 5 families, have been introduced into Peter the Great Botanic Garden of the Botanical Institute named after V.L. Komarov RAS. Because of the global warming the coniferous species, previously considered to be not winter hardy, nowadays grow well outdoors.

Keywords: conifers, plant introduction, arboriculture, Saint-Petersburg.

Введение

Книга авторов «Хвойные в Санкт-Петербурге» была опубликована в 2008 г. [1]. Все последние годы проводилась и продолжается по настоящее время интенсивная интродукционная деятельность, осуществляется обмен растениями и семенами с другими ботаническими садами, были организованы несколько экспедиций в разные регионы России и других стран. Благодаря инвентаризации древесных растений Санкт-Петербурга выделены или переопределены несколько видов и форм хвойных, которые не вошли в издание 2008 года. За это время с участием авторов настоящей статьи опубликован аннотированный каталог хвойных Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета [2], куда включен новый подвид *Juniperus communis* L. subsp. *hemisphaerica* (J. et C. Presl) Nyman. На конференции

в г. Сухуме (Абхазия) в октябре 2011 г. сделан доклад и опубликованы данные по голосеменным флоры Кавказа, интродуцированным в Санкт-Петербурге [3]. В последние годы получены некоторые новые данные о биологических особенностях хвойных интродуцентов, впервые получено семенное потомство некоторых видов [4–7]. Исследовалось влияние биоклиматической цикличности на древесные интродуценты, в том числе и хвойные [8]. Опубликован обзор видов, в том числе хвойных, дающих самосев в Санкт-Петербурге, с учетом их возможных инвазионных качеств. При этом у некоторых видов самосев был обнаружен впервые [9]. Уделено внимание состоянию лиственницы в Ботаническом саду Петра Великого [10]. Изучались хвойные других коллекций Санкт-Петербурга и Ленинградской области [11, 12]. Уделялось внимание популяризации хвойных в научно-популярной литературе [13, 14]. Проводились

экскурсии по коллекции хвойных Ботанического сада Петра Великого в разные сезоны года. За это время были осуществлены экспедиционные поездки по сбору точно документированных образцов из природы [15]. Проанализировано распространение и встречаемость в коллекциях и городских насаждениях общего пользования редких видов древесных, включая хвойные [16]. Особое внимание было уделено изучению самого крупного и наиболее важного семейства из хвойных российской флоры – *Pinaceae* (27–29 видов). Разработанные новые точные признаки диагностики позволяют определить и уточнить видовую и формовую принадлежность хвойных, культивируемых в ботанических садах России. Изучены самые важные проблемы в области систематики хвойных, которые касаются нескольких критических видов [17]. Ботанический сад БИН имеет богатую историю, за три века здесь было испытано более 3400 видов и форм древесных растений, в том числе много хвойных [18]. Однако, до сих пор, среди новых растений здесь появляются ранее не испытывавшиеся таксоны. Так, например, разновидность прибрежная можжевельника твердого (*Juniperus rigida* Siebold et Zucc. var. *litoralis* (Urussov) Z.V. Kozhevnikova), вероятно, в европейских и американских садах отсутствует [19–23]. В интродукционных центрах Азиатской части России также не отмечается [24].

Результаты и обсуждение

Ниже приводится аннотированный список 43 видов, форм и культиваров хвойных, которые появились в коллекции Ботанического сада Петра Великого Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН (БИН) в начале XXI века и являются новыми по сравнению с изданием «Хвойные в Санкт-Петербурге», с момента которого прошло 8 лет. Территория Паркадендрария (16,7 га) разбита на 145 участков – приводится номер участка, если за эти годы растение было высажено с дендропитомника в Парк. Зимостойкость оценивалась по шкале П.И. Лапина [25]: 1 – растение вполне зимостойкое, не имеет повреждений от морозов ... 7 – гибель растения с корнем. Почти все растения молодые и находятся в вегетативном состоянии. Отмечается, если они достигли репродуктивного состояния: F1 – растение образует микростробилы и пыльцу, Fr – образует шишки. Размеры даны на осень 2015 г. Приняты следующие сокращения: всх. – всходы (год появления всходов), выс. – высота, диам. – диаметр, окрест. – окрестности, разн. – разновидность, СПбГЛТУ – ботанический сад Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета, СПбГУ – ботанический сад Санкт-Петербургского государственного университета, уч. – участок, ф. – форма, ЦСБС – Центральный Сибирский ботанический сад (Новосибирск), экз. – экземпляр.

Abies amabilis Douglas ex J. Forbes – Пихта мило-видная. Очень крупное дерево, до 60 (80) м выс. Запад Северной Америки, от Аляски до штата Орегон, распространена в области хвойных лесов от уровня моря до верхней границы леса. В культуре в Европе с 1830 г. [23]. В Ботаническом саду БИН произрастала с перерывами с 1887 г. (1887–1889, 1892–1898, 1996–1997 гг.) [18]. С июля 2009 г. выращиваются растения, привезенные Г.А. Фирсовым и О.В. Волчанской из Арборетума Мустила (Финляндия), молодые сеянцы местной репродукции, всх. 2004 г. Достигла 98–100 см выс., образует правильную густую крону 0,9 × 0,8 м. Зимостойкость 1–2.

Abies concolor (Gordon) Lindl. ex Hildebr. f. *violacea* (Roezl) Beissn. – Пихта одноцветная, ф. голубая. Семенное потомство БИН, второе поколение, с уч. 109, всх. 2002. При массовых посевах семян можно отобрать отдельные растения с интенсивно выраженной голубоватой окраской хвои. В Ботаническом саду БИН была представлена: 1881–1898, 1963–1980–? [18]. В 14 лет достигла 118 см выс. В зиму 2015/16 г. обмерзла 20 % хвои, до этого не обмерзала.

Abies homolepis Siebold et Zucc. – Пихта равночешуйчатая. Дерево с правильной конической густой кроной, до 40 м выс., считается устойчивой к атмосферному загрязнению. Довольно морозоустойчивая пихта из Японии, в молодости выносит тень, плохо переносит сухость воздуха. В Западной Европе с 861 г. [23]. В Ботаническом саду БИН типичная форма этого вида не испытывалась [18]. В настоящее время два образца. Первый привезла семенами А.В. Холопова из ботанического сада Гамбурга (Германия), всх. 1999 г. – он высажен в парк на уч. 123 весной 2014 г. Он же более крупный: 106 см выс., образует широкую крону 1,3 × 1,2 м. Второй образец от лорда Ховика, семена из экспедиции английских ботаников в Японию, сбор на высоте 1350 м н.у.м. с дерева 12 м выс., 36° 33' с.ш., 139° 10' в.д., всх. 2006 г., пока что находится на гряде питомника. Зимостойкость 1. Отличается медленным ростом.

Abies mariesii Mast. – Пихта Мериса. Дерево до 25–30 м выс., с густой конусовидной кроной. В горных лесах Японии поднимается в горы до 1500 м на севере и 2400–2600 м на юге ареала (Центральная Япония, Тайвань). Доходит до верхнего предела леса, превращаясь в кустовидную форму. Отличается наиболее медленным ростом из всех японских пихт, будучи в основном субальпийским видом. Интродуцирована в Европу около 1879 г. [23]. Чарльзом Мерисом. В Ботаническом саду БИН ранее не испытывалась [10]. По данным С.Я. Соколова и Б.К. Шишкина [26] «в Ленинграде бьется морозом» – основываясь на данных Э.Л. Вольфа [27] по результатам испытаний в Лесном институте. Растения из Арборетума Мустила (Финляндия)

Интродукция и акклиматизация

привезены Г.А. Фирсовым и А.В. Волчанской в июле 2009 г., всх. 2004 г. (из местных семян). Растет медленнее, чем *Abies amabilis*. Лучший экз. достиг 65 см выс. В зиму 2015/16 г. обмерзли побеги и хвоя до 20–25 %, но прирост ежегодный.

***Cedrus libanii* A. Rich.** – Кедр ливанский. Настоящие кедры – маленький род из 4 видов вечнозеленых деревьев. Молодые деревья имеют коническую крону, с возрастом развивают массивный ствол и крупные горизонтально распространенные ветви. В некоторых южных странах кедры относятся к самым популярным из всех деревьев, но благодаря своим размерам пригодны лишь для парков, больших открытых мест и крупных садов. В горах Малой Азии и Сирии образует леса на высоте 1300–2000 м, в значительной степени уничтоженные. Интродуцирован в Англию до 1650 г., возможно в 1645 г. [21]. До 2005 г. в Ботаническом саду БИН виды этого рода не испытывались [18]. У Э.Л. Вольфа [27] при интродукционных испытаниях в Лесном институте все виды кедра вымерзали в первую зиму. В Ботанический сад БИН семена привез Г.А. Фирсов из ботанического сада Гамбурга в ноябре 2008 г., всх. весной 2009 г. Часть сеянцев вымерзли, но оставшиеся перенесли несколько зим, до 86 см выс.

***Cedrus deodara* (Roxb.) G. Don** – Кедр гималайский. Семена от Н.Б. Алексеевой, из природы Индии, Западные Гималаи, штат Химачал Прадеш, окрест. усадьбы Н.К. Рериха, ~1800 м н.у.м., сбор в октябре 2011 г. Посев. 29.02.2012, всх. 2012 г. Слабозимостойкий вид, раньше считался оранжерейно-комнатным растением. До 38 см выс. Введен в культуру в 1822 г. [19].

***Cephalotaxus harringtonii* Knight ex Forbes** K. Koch – Головчатый тисс Харрингтона. К этому роду, образующему свое собственное семейство *Cephalotaxaceae*, относится около 10 видов кустарников и кустовидных деревьев, родиной которых являются Гималаи и Восточная Азия. Род и вид включены в книгу Г.А. Фирсова и Л.В. Орловой [1], однако без указания на конкретное место культивирования. До последних лет головчатый тисс в Санкт-Петербурге был известен как растение закрытого грунта, и типичная форма в открытом грунте не испытана. В настоящее время представлена молодыми растениями, свежие семена привезены Г.А. Фирсовым из Германии, Гамбургского ботанического сада, в 2008 г., всх. 2009 г. В европейской культуре с 1829 г. [21]. Высажен в парк в 2015 г. (уч. 127): 70 см выс., крона 0,7 × 0,6 м, одностороннее дерево. Зимой 2015/16 г. обмерзли побеги и 40 % хвои.

***Chamaecyparis lawsoniana* (A. Murray) Parl.** ‘*Aurea*’ – Кипарисовик Лавсона «Ауреа». Черенки 1995 г. из ботанического сада Киевского Университета, от П.И. Милостивого. Высажен в Парк на уч. 96,

1 экз., в 2009 г., при посадке в возрасте 14 лет размеры: выс. 2,6 м, диам. 3 см, крона 1,4 × 1,4 м., сейчас 6,2 м выс., при диам. ствола 8 см – одно из самых быстрорастущих хвойных. Первое семеношение в 2010 г. Декоративная форма, но обмерзает в холодные зимы, требует самых защищенных и теплых местоположений. В тени желтая окраска хвои проявляется гораздо слабее, но на открытом солнце может подгореть. Известен в культуре до 1862 г. [22].

***Chamaecyparis lawsoniana* (A. Murray) Parl. ‘*Blue Surprise*’** – Кипарисовик Лавсона «Блю Сёрприз». Прямостоячее одностороннее дерево, густо ветвящееся, с узкой конической кроной, ветви вверх торчащие, вся хвоя игловидная, голубоватая, тонкая и острыя. Известен в культуре с 1976 г. [19]. В Ботаническом саду БИН ранее не испытывался. Выращивается из черенков, привезенных Л.В. Орловой из Будапешта (Венгрия), в марте 2009 г. Лучший из 4 экз.: 110 см выс., крона 0,2 × 0,2 м. Зимой 2015/16 г. обмерзли концы побегов, до 20 % кроны (верхушка живая, и прирост ежегодный), до этого не обмерзали.

***Chamaecyparis lawsoniana* (A. Murray) Parl. ‘*Kelleriis Gold*’** – Кипарисовик Лавсона «Келлерис Голд». Получен D.T. Poulsen Nursery, Kelleriis, Дания, в 1938 г. [19]. Колонновидная форма с тонкими побегами, цвет хвои тускло-желтый. В Дании считается самым зимостойким из всех желтохвойных культивированных. В Ботаническом саду БИН ранее не испытывался. Выращивается из черенков, привезенных О.В. Алексеевой в октябре 1996 г. из ботанического сада Гамбурга. Обмерзает, в отдельные годы прирост не ежегодный, но восстанавливается. Лучшие особи образуют шишки. Требует самых защищенных мест посадки. Мало отличается от других желтохвойных форм. В 2015 г. высажен в парк (уч. 17). Лучший экз.: 2,35 м выс. и 2 см диам.

***Chamaecyparis obtusa* (Siebold et Zucc.) Endl.** ‘*Aurea*’ – Кипарисовик туполистный «Ауреа», ф. золотистая. Дерево с широкой конической кроной, ветви отстоят горизонтально от ствола. Форма отличается желтой хвоей. Интродуцирована около 1860 г. Робертом Форчуном из Японии в Англию, Standish Nursery [19]. В настоящее время ее превзошли по декоративности другие более современные культивары. Ранее в Ботаническом саду БИН не испытывалась. Выращивается из черенков, привезенных Л.В. Орловой из Будапешта (Венгрия), в марте 2009 г. Достигла размеров: 96 см выс., крона 1,2 × 0,9 м., одностороннее дерево. Зимой 2015/16 г. обмерзли 30 % хвои и однолетние побеги, но прирост ежегодный, до этого растение не обмерзло.

***Chamaecyparis thyoides* (L.) B.S.P.** – Кипарисовик туеобразный. Высокое дерево до 25–30 м выс.

Интродукция и акклиматизация

и стволов до 1 м в диам., в культуре обычно намного ниже. Родина – восточные приатлантические штаты США, где растет по болотистым местам. В Европе с 1736 г. [22].

Черенки из ЦСБС, Новосибирск, в июне 2014 г., от Ю.В. Овчинникова. До 14 см выс. Зимостойкость 1.

Cryptomeria japonica (Thunb. ex L. f.) D. Don – Криптомерия японская. Высокое дерево, до 40 м и выше. Монотипный род семейства Taxodiaceae. Родина Япония, давно в культуре в Китае. В Европе с 1842 г. [22]. В Ботаническом саду БИН была высажена однажды, в 1962 г., вымерзла в первую зиму [18]. Сейчас выращивается в открытом грунте с 2009 г. из черенков, полученных из субтропических оранжерей БИН. Обмерзают концы побегов и хвоя. Достигла размеров 68 см, одностольное дерево. Зиму 2015/16 г. перенесла без больших повреждений. Fr. Семена вызрели в 2015 г. (год был самым теплым за весь период наблюдений).

Cunninghamia lanceolata (Lamb.) Hook. – Куннингамия ланцетная. Дерево до 30 м выс., напоминает по внешнему облику бразильскую араукарию, еще один представитель семейства таксодиевых. Указания на культуру в открытом грунте в БИН отсутствуют [18]. Семена из Китая, от фирмы Sheffield Semen Co. Посев 8.02.2013. Слабозимостойкий вид, большая часть растений вымерзли после зимы 2015/16 г. До 16 см выс.

х *Cuprocyparis leylandii* (A.B. Jacks. et Dallim.) Farjon 'Silver Dust' – Купроципариис Лейланда «Сильвер Даст». Венгрия, Шопрон, черенки от Л.В. Орловой, 10.11.2007. Возникновение межродового гибрида между кипарисовиком нутканским и кипарисом крупноплодным (*Chamaecyparis nootkatensis* (D. Don) Spach x *Cupressus macrocarpa* Hartw. ex Gordon) было важным событием в декоративном садоводстве Западной Европы. «Сильвер Даст» – быстрорастущий культивар колонновидной формы и с пестрой хвоей. Возник в 1960 г. как мутация от культивара 'Leighton Green' в Национальном Арборетуме Вашингтона, США [19]. Одностольное дерево 40 см выс., корона 0,4 × 0,3 м. Зимой 2015/16 г. обмерзло 25 % хвои в середине кроны, верхушка живая.

Juniperus communis L. subsp. *hemisphaerica* (J. et C. Presl) Nyman – Можжевельник полусферический. Низкий двудомный кустарник. В горах Северного Кавказа (Архыз, Теберда, Домбай) и на высотах 1900–2300 м распластанный на камнях густоветвящийся куст, высотой 20–40 см [15]. Ареал простирается от Южной Европы и Северной Африки до Северного Ирана. В ботаническом саду СПбГЛТУ выращивается с 1975 г. [2]. В Ботанический сад БИН привезены живые растения в 2013 г. из экспедиции Сада на Северный Кавказ: сбор Г.А. Фирсова и А.В. Волчанской

31.08.2013, Кабардино-Балкария, Эльбрус, гора Чегет, 2700 м н.у.м. Здесь почвопокровный куст., зимует под снегом, зимостойкость 1.

Juniperus x niemannii Wolf (*J. communis* L. x *J. sibirica* Burgsd.) – Можжевельник Нимана. Молодое растение из природных условий Украины, привезено В.Ю. Ковалышкиным 13.04.2010 из Карпатского биосферного природного заповедника: Закарпатская обл., окрест села Квасы, около 1000 м над ур.м., опушка леса на склоне горы. Представляет собой гибрид можжевельника обыкновенного и сибирского, с промежуточными признаками обоих видов. Невысокий куст с неправильной кроной, густой сизоватой, короткой игольчатой хвоей и небольшим приростом побегов. Зимостойкость 1, отличается медленным ростом. Достиг 74 см выс. Ранее в Саду не испытывался. В культуре не отмечен.

Juniperus procumbens (Siebold ex Endl.) Miq. 'Nana' – Можжевельник лежачий «Нана», ф. карликовая. Вид представляет собой низкорослый стелющийся двудомный кустарник с восходящими концами побегов, один из лучших среди низкорослых можжевельников, выделяется интенсивно сизой окраской хвои. Культивар «Нана» – компактное почвопокровное растение, с короткими побегами. Интродуцирован из Японии в США, D. Hill Nursery Co. около 1904 г. под названием *J. japonica* 'Nana' [19], сейчас очень популярен в Западной Европе. В Ботаническом саду БИН черенки привезены Г.А. Фирсовым из Германии, ботанического сада Гамбурга в ноябре 2008 г. Ранее не испытывался. Зимостойкость 1, очень малый прирост побегов, 20 см выс.

Juniperus sabina L. 'Glaucia' – Можжевельник казацкий «Глаука», ф. сизая. Типичная форма представляет собой невысокий распространенный кустарник, реже стланиковое деревце. Резкий запах хвои при растирании отличает его от других близких видов. Вид в культуре с древних времен. Форма с сизой хвоей ('Glaucia') описана Норнбрук в 1939 г. [20]. Считается утерянной в культуре и не культивируется в Западной Европе [22], однако в Ботаническом саду БИН выращивается образец из черенков с 2009 г. с питомника С.С. Гришина (хутор Чуносовский Кумылженского района Волгоградской области), отбор среди дикорастущих растений с интенсивной окраской хвои из природы, с Доно-Арчединских песков. Зимостойкость 1, растет одностольным деревцем. Отличается высокой декоративностью даже в молодом возрасте, достиг 60 см выс.

Juniperus tibetica Kom. – Можжевельник тибетский. Крупный кустарник или небольшое дерево с колонновидной кроной. Юго-Западный Китай, Восточный Тибет, в горах на большой высоте, 3000–4000 м. В Западной Европе с 1926 г. [22], однако почти не известен в

Интродукция и акклиматизация

культуре. В Ботаническом саду БИН ранее не испытывался. Выращивается из семян от лорда Ховика (Великобритания), из экспедиции в Китай, провинция Сычуань. Посев в декабре 2005 г., всх. через год, весной 2007 г. Растет однотравольным деревом, до 77 см выс. Очевидно, очень светолюбив, в тени имел место большой отпад сеянцев. Зимостойкость оставшихся растений – 1–2.

Juniperus turkestanica Kom. – Можжевельник туркестанский. Включен в книгу Г.А. Фирсова и Л.В. Орловой [1], однако без указания наличия в коллекциях. В ботаническом саду БИН семена получены от Г.А. Лазькова: Киргизия, горы Тянь-Шань, урочище Чоп-Курчак, междуречье рек Аламедин и Ала-Арча, северный макросклон Киргизского хребта. Посев 26.11.1991, всх. 1993 г. Высажен в парк (уч. 98) весной 2016 г.: 105 см выс., корона 0,7 × 0,7 м. Зимостойкость 1. Введен в культуру Ботаническим садом БИН [18].

Larix sibirica Ledeb. f. *fastigiata* Scheele – Лиственница сибирская, ф. пирамидальная. Форма с узко пирамидальной кроной, известна с 1909 г. [20]. В Ботаническом саду БИН ранее не испытывалась. Семена от С.Н. Горошкевича (Томск), сбор в природных условиях Баргузинского заповедника, всх. 2006 г., отбор из сеянцев. Два дерева высажены в аллее в регулярной части парка осенью 2013 г., при высадке 1,44–1,93 м выс. Сейчас лучший экз. 2,45 м выс., корона узкая, 0,8 × 0,8 м. Зимостойкость 1, форма кроны проявляется. Очевидно, сейчас форма отсутствует в садах Европы.

Picea abies (L.) Karst. 'Inversa' – Ель обыкновенная «Инверса». Плакучая форма, до 5–10 м выс. и выше, известна с 1884 г., найдена R. Smith: Shropshire, England [22], довольно широко распространена в культуре. В Ботаническом саду БИН ранее не выращивалась. Растение из черенков, размножено 28 августа 2003 г., от С.В. Шевчука, 1 экз. высажен в парк в 2013 г., уч. 96. Достигла 40 см выс. Зимостойкость 1.

Picea montigena Mast. (*P. likiangensis* (Franch.) E. Pritz. var. *montigena* (Mast.) W.C. Cheng) – Ель горная. Высокогорный вид, встречается на высотах выше 3300 м н.у.м. Дерево до 30 м выс. с отстоящими горизонтально довольно длинными ветвями, из китайской провинции Сычуань. Европейским садоводам известна с 1908 г. [22]. В Ботаническом саду БИН выращивалась в 1955–1974 гг. [18], позже погибла. В современной коллекции семена получены из Горно-таежной станции ДВО РАН (Приморский край), посев 1 марта 2003 г. Высажена в парк весной 2014 г. на уч. 127. Достигла 1,35 м выс. Зимостойкость 1.

Picea neo-veitchii Mast. – Ель новая Вича, или хубейская. Невысокое дерево до 15 м выс., редкий вид с

гор Юго-Западного Китая. В Ботаническом саду БИН выращено С.В. Шевчуком из семян, полученных из ботанического сада Геттингена (Германия), всх. 2002 г., ранее не испытывалась. Достигла 105 см выс., образует густую крону 1,2 × 1,2 м. В 2012 г. засохла верхушка, но восстановилась. Данные об интродукции в Европе противоречивы. Возможно, что настоящая ель хубейская в культуре за пределами Китая отсутствует [19].

Picea purpurea Mast. (*P. likiangensis* (Franch.) E. Pritz. var. *purpurea* (Mast.) Dallim. et A.B. Jacks.) – Ель пурпурная. Крупное дерево из Юго-Западного Китая. Интродуцирована Эрнстом Вильсоном в 1910 г. [22]. В БИН ранее не отмечалась. Семена от С.Н. Горошкевича (Томск), из природных условий Китая, провинции Сычуань, с высоты 3000 м н.у.м., всх. 2006 г. Зимостойкость 1. Достигла 78 выс., сеянцы проявляют значительную изменчивость по окраске и размерам хвои.

Pinus bungeana Zucc. ex Endl. – Сосна Бунге. Маленьких или до средних размеров дерево, часто почти кустовидное. Гладкая серо-зеленая кора отслаивается пластинами, создавая чудесную пятнистую гамму цветов из белого, желтого, пурпурного, коричневого и зеленого цвета. Родина Китай, где растет в горах, на западе провинции Хубей, на высоте 1000–1250 м. Впервые обнаружена Бунге в саду при храме возле Пекина в 1831 г., интродуцирована в Европу в 1846 г. Робертом Форчуном [22]. В Ботаническом саду БИН появлялась на короткое время: 1956–1959, 1989–1991 гг. [18]. Сейчас выращивается образец от С.В. Шевчука, семена из коммерческих питомников, всх. 2005 г. Отличается медленным ростом, 55 см выс. Зимой 2015/16 г. обмерзло 20 % хвои, до этого не обмерзала.

Pinus densata Mast. – Сосна гаошаньская, с жесткой двухвойной, густо расположенной и длинной (до 13 см длиной) хвоей. Юго-Западный Китай, в горах на западе провинции Сычуань. В культуре с 1909 г. [23]. В Ботаническом саду БИН ранее не испытывалась. Выращивается образец из семян от Лорда Ховика, из природных условий Китая, из экспедиции в провинцию Сычуань, всх. 2006 г. Зимостойкость 1–2. Два из пяти экз. высажены в Парк, уч. 116. Лучший экз.: 2,27 м выс., 2 см диам., корона 1,8 × 1,8 м.

Pinus friesiana Wichura (*P. sylvestris* L. f. *lapponica* Fries.) – Сосна Фриза, или лапландская. Медленно растущая и низкорослая, с узкой или зонтиковидной низкой кроной, густой короткой хвоей, более мелкими шишками и мелкими темными семенами. Включена в книгу Г.А. Фирсова и Л.В. Орловой [1], где приводится только для СПБГЛТУ. В Ботаническом саду БИН растения из природы Мурманской области, сбор Л.В. Орловой и В.В. Бялта в окрестностях г. Апатиты, в лесу, в августе 2009 г. Заметна более медленным ростом по

Интродукция и акклиматизация

сравнению с сосной обыкновенной, самые крупные экз. до 1,60 м выс., по зимостойкости не отличается.

***Pinus monophylla* Torr. et Frem.** – Сосна однохвойная. Семена от Инго Качмарека, Германия, Гамбургский ботанический сад, всх. 2012. В Ботаническом саду БИН ранее не испытывалась. В культуре с 1848 г. [23]. Уникальный вид сосны, в пучке всего одна хвоинка, в поперечном сечении округлая. Невысокое дерево, иногда кустовидное, с юго-запада США, для культуры требует сухих местоположений и жаркого лета. Зимостойкость 2–4, зимует под снегом, сильно обмерзла зимой 2015/16 г. Медленно растет, лучший экз. 27 см выс.

***Pinus parviflora* Siebold et Zucc.** – Сосна мелкоцветковая. Маленьких или средних размеров дерево, до 15–20 м выс., часто кустовидное. Интродуцирована из Японии в Европейские сады в 1861 г. [21]. В книге Г.А. Фирсова и Л.В. Орловой [1] приводится только для ботанического сада СПбГЛТУ. В Ботаническом саду БИН с 2009 г., семена из Гамбургского ботанического сада. Зимостойкость 1. Лучший экз.: 55 см выс.

***Pinus sylvestris* L. var. *cretacea* Kalenicz.** – Сосна обыкновенная, разн. меловая. Дерево небольших размеров, с низкой кроной, более короткой хвоей и более мелкими шишками, из южных областей России и Украины, редкая разновидность, входит в Красную книгу Российской Федерации [28]. В Саду ранее не отмечалась, были попытки в 2004 г. [29], но тогда привезенные саженцы из Воронежской обл. не прижились. В культуре недавно и очень редко, только в России и Украине. Культивируемый образец привезла А.В. Волчанская в июне 2010 г.: молодые растения с меловых обнажений Белгородской области, сеянцы 4–6 лет (всходы 2005–2007 гг.). Один экз. передан в 2011 г. в Арборетум Городского Центра благоустройства, г. Пушкин. Высажена в Парк весной 2013 г., уч. 56. В условиях более влажного климата Санкт-Петербурга наблюдается изменение морфологических признаков: удлинение хвои, увеличение прироста побегов. Зимостойкость 1. Лучший экз. 3,32 м выс.

***Pinus sylvestris* L. f. *parvifolia* Heer** – Сосна обыкновенная, ф. мелколистная – медленно растущая, с короткой хвоей, впервые стала известна в Швеции в 1862 г. [20]. Семена от Л.П. Трофимука, сбор в природе Карелии, на островах Ладожского озера (остров Тулолансари – маточник этой редкой формы уже уничтожен туристами), всх. 2005 г., отбор из сеянцев. Ранее не испытывалась. Два экз. высажены в парк в 2015 г. Зимостойкость 1. Лучший экз. 70 см выс.

***Taxus baccata* L. 'Fastigiata'** – Тис ягодный «Фастигиата». Пирамидальная широко-колонновидная форма с густым охвоением. Молодые экземпляры колонновидные, с очень темной хвоей. Очень

популярная форма в Европейских садах, известна около 1780 г. [22]. В Ботаническом саду БИН выращивалась с перерывами с 1936 до 1991 г. [18]. Образец в современной коллекции выращен из семян, привезенных А.В. Холоповой в октябре 1998 г. из ботанического сада Гамбурга, форма проявляется у всех экз., ветви вверх направлены. Один экз. высажен в Парк в 2011 г., вначале на уч. 99, позже пересажен в Японский сад. Гр. Зимостойкость 1–4: обмерзает, но восстанавливается. До 1,55 м выс.

***Taxus baccata* L. 'Glauca'** – Тис ягодный «Глаука», ф. сизая. Давно известная форма, с 1855 г., с сизой окраской хвои [22]. Черенки от Г.А. Фирсова в 2008 г. из Германии, ботанического сада Гамбурга. В ботаническом саду БИН испытывается впервые. Зимостойкость 1. Лучший экз. 50 см выс.

***Taxus baccata* L. f. *pendula* Jaeg.** – Тис ягодный, ф. плакучая. Известна с 1857 г. [20]. Старый экземпляр (возраст ~75 лет) на уч. 71 Парка-дендрария БИН представляет собой куст с плакучими побегами, ветвящийся от шейки корня, выс. 4,60 м, со стволами до 10 см диам., ранее форма не выделялась. Мужской экз., образует только пыльцу. По зимостойкости не отличается от типичной формы. Также имеются размноженные на питомнике с этого дерева растения, укорененные в 2010 г.

***Taxus canadensis* Marsh.** – Тис канадский. Невысокий, обычно до 2 м выс., обильно ветвящийся кустарник с востока Северной Америки, ширина часто превышает высоту, ветви распространены в стороны и стелются. Побеги короткие, густо охвощенные, зимой хвоя приобретает краснокоричневый цвет. В культуре около 1800 г. [22]. В Ботаническом саду БИН известен с 1913 г., был получен из питомника Регеля – Кессельрина [18]. В современной коллекции с марта 2009 г., черенки привезены Л.В. Орловой из Венгрии, Будапешт, 56 см выс. Зимостойкость 1.

***Thujopsis dolabrata* (Thunb. ex L. f.) Siebold et Zucc. 'Nana'** – Туевик японский «Нана», ф. карликовая. Черенки из оранжереи № 2 БИН, получены как су. Minima, 20.03.2009. До этого в Саду испытывалась в 1933–1941 гг. [18]. Интродуцирована из Японии в Англию J.C. Veitch в 1861 г. [22]. Маленьких размером, с мелкой хвоей, медленнорастущая форма, по зимостойкости не отличается от типичной, зиму 2015/16 г. перенесла без повреждений. До 50 см выс.

***Torreya californica* Torr.** – Торрея калифорнийская. Черенки из оранжереи № 2 БИН, 20.03.2009. В Саду ранее не испытывалась. Найдена и интродуцирована Уильямом Лоббом в 1851 г. [22]. Достигла 40 см выс., крона 0,9 × 0,8 м. Медленно растущее дерево с расплетистной кроной. Зимостойкость 1.

Tsuga canadensis (L.) Carrière 'Bennett' – Тсуга канадская «Беннет». Медленно растущая карликовая форма с коротким приростом побегом и густым охвоением. Известна с 1920 г., получена на питомнике M. Bennett, Highlands, New Jersey, USA [22]. В Ботаническом саду БИН ранее не испытывалась. Черенки привез Г.А. Фирсов в ноябре 2008 г. из Германии, Гамбургского ботанического сада. Достигла 58 см выс., крона 0,5 × 0,6 м. Зимой 2015/16 г. единично обмерзла хвоя, в предыдущие годы зимостойкость 1.

Tsuga canadensis (L.) Carrière 'Nana' – Тсуга канадская «Нана». Маленькая, медленно растущая рас-простертая форма. Известна с 1855 г., как *T. canadensis* var. *nana* Carr. [22] – собирательное, коллективное название для подобных мутаций. В Ботаническом саду БИН ранее не испытывалась. В настоящее время выращивается образец из ботанического сада Гамбурга, черенки в ноябре 2008 г. привез Г.А. Фирсов. Почвопокровное растение, до 18 см выс. По зимостойкости не отличается от типичной формы, но пока зимует под снегом.

Tsuga heterophylla (Raf.) Sarg. – Тсуга западная. Высокое дерево, до 60–70 м выс., самая высокая и быстрорастущая тсуга из видов этого рода. Известна в культуре с 1851 г. [22]. В Ботаническом саду БИН выращивалась с некоторым перерывом с 1968 до 1997 г. [18]. Растения из Арборетума Мустила (Финляндия), привезли Г.А. Фирсов и А.В. Волчанская в июле 2009 г., всх. 2002 г., из местных семян. Два экз. высажены в парк на уч. 17 и 127. Достигла 4,30 м выс. и 4 см диам. В зиму 2015/16 г. незначительно подмерзла хвоя, в предыдущие годы зимостойкость 1.

Tsuga mertensiana (Bong.) Carrière – Тсуга Мертенса. Дерево до 30 м выс., изредка выше, с узко конической кроной, с запада Северной Америки. Легко отличается от всех остальных видов радиально расположенной хвоей, а также голубовато-зелеными, до почти серебристо-голубых хвоинками. В культуре с 1854 г. [22], встречается редко. В Ботаническом саду БИН испытывалась в 1881–1889, 1909–?1920 гг. [18]. Растения из Арборетума Мустила, Финляндия, привезли в июле 2009 г. Г.А. Фирсов и А.В. Волчанская, всх. 2006 г. Одноствольное дерево, но боковые побеги начинаются почти от шейки корня. Медленно растет, до 60 см выс. Сильно обмерзла зимой 2015/16 г., побеги старше одного года и хвоя, но верхушка живая.

Заключение

Таким образом, за период с издания книги Г.А. Фирсова и Л.В. Орловой «Хвойные в Санкт-Петербурге» [1] коллекция Ботанического сада Петра Великого пополнилась на 43 вида и формы из 15 родов и 5 семейств, включая представителей 3 новых родов

(*Cedrus*, *Cryptomeria*, *Cunninghamia*). Наибольшее число таксонов, семь – из рода *Pinus*, за которым следуют *Juniperus* (6) и *Chamaecyparis* (5 видов и форм). Очевидно, коллекция хвойных Ботанического сада Петра Великого – лучшая на Северо-Западе России. Основным фактором, препятствующим разведению в открытом грунте, по-прежнему является зимостойкость [30]. *Widdringtonia schwarzii* (Marloth) Mast. (Cupressaceae) (родина Южная Африка) была размножена черенками, из субтропических оранжерей БИН, вымерзла в первую зиму. Также после первой зимовки (2010/11 г.) вымерз восточногималайский *Cupressus corneyana* Knight ex Carr. (был первоначально получен из оранжерей БИН и размножен черенкованием). *Pinus attenuata* Lemm. из Калифорнии росла на питомнике с 2006 г., сопрела после зимы 2009/10 г. *Pinus armandii* Franch. (всходы 2006 г., семена из Чехии) вымерзла после зимы 2010/11 г. *Pinus pinea* L. считается в Санкт-Петербурге оранжерейно-комнатной культурой. Растения, выращенные из семян, собранных в горах на юге острова Кипр, у деревни Писсури, Р.В. Камелиным и Н.Б. Алексеевой весной 2012 г., почти все вымерзли в первую зиму, единичные сеянцы перезимовали, но погибли во вторую зиму. *Prumnopitys andina* (Poerpp. ex Endl.) de Laub. вымерз после зимы 2015/16 г., когда морозы достигали ниже –25 °C. Ряд новых хвойных, таких как *Pinus jeffreyi* Balf., являются цennыми новыми пополнениями коллекции, высажены лишь недавно на гряды питомника и не включены в настоящую статью.

Многие из видов и форм новых поступлений ранее в Санкт-Петербурге считались незимостойкими, пригодными только в качестве оранжерейно-комнатных растений [27, 30]. В последние годы расширяется география флористических провинций Земного шара откуда могут быть получены устойчивые в открытом грунте хвойные. Так, уже появляются у нас виды из Новой Зеландии и Южной Америки, чего ранее не было [27, 30]. Потепление климата, хотя далеко не всегда благоприятное для растений [31, 32] дает возможность выращивать в открытом грунте хвойные, которые ранее считались здесь незимостойкими. В современных условиях многие ботанические сады пересматривают свои коллекции, чтобы они больше соответствовали целям сохранения биоразнообразия. В будущем, при создании и пополнении коллекций необходимо уделять внимание прежде всего редким и охраняемым видам хвойных, при условии, что они представляют точно документированные образцы природных популяций.

Список литературы

1. Фирсов Г.А., Орлова Л.В. Хвойные в Санкт-Петербурге. СПб.: ООО Изд-во Росток, 2008. 336 с.
2. Орлова Л.В., Фирсов Г.А., Егоров А.А., Неверовский В.Ю. Хвойные Санкт-Петербургской лесотехнической академии (аннотированный каталог). СПб.: СПБГЛТА, 2011. 88 с.

Интродукция и акклиматизация

3. Егоров А.А., Фирсов Г.А., Орлова Л.В., Иванов С.А. Дикорастущие виды голосеменных Кавказа в Санкт-Петербурге // Проблемы охраны флоры и растительности на Кавказе: Матер. Междунар. науч. конф., посвящ. 170-летию Сухум. ботан. сада, 115-летию Сухум. субтр. дендропарка, 80-летию проф. Г.Г. Айба и 105-летию проф. А.А. Колаковского, Сухум, 5–9 окт. 2011. Сухум, 2011. С. 199–203.
4. Ткаченко К.Г., Фирсов Г.А., Грязнов А.Ю., Строверов Н.Е. *Abies semenovii* B. Fedtsch. в Ботаническом саду Петра Великого // Hortus bot. 2016. Т. 11. URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=2783>. DOI: 10.15393/j4.art.2016.2783.
5. Фирсов Г.А., Волчанская А.В., Ткаченко К.Г. Ель Глена (*Picea glehnii* (F. Schmidt) Mast., Pinaceae) в Санкт-Петербурге // Вестн. Волгоградского гос. ун-та. Сер. 11. (Естеств. науки.) 2015. № 2 (12). С. 27–39.
6. Фирсов Г.А., Трофимук Л.П., Орлова Л.В. Пихта грациозная (*Abies gracilis* Kom.) в ботаническом саду Петра Великого в Санкт-Петербурге // Бюл. Ботан. сада-института ДВО РАН. 2015. Вып. 14. С. 4–10.
7. Orlova L., Firsov G., Egorov A., Volchanskaya A. *Abies semenovii* in North West Russia: taxonomy, ecology, cultivation and conservation // Dendrobiology. 2016. Vol. 75. Pp. 131–139.
8. Фирсов Г.А., Фадеева И.В. Влияние биоклиматической цикличности на древесные растения в Санкт-Петербурге // Вестн. Волгогр. гос. ун-та. Сер. 11. (Естеств. науки). 2014. № 2 (8). С. 18–26.
9. Фирсов Г.А., Бялт В.В. Обзор древесных экзотов, дающих самосев в г. Санкт-Петербурге (Россия) // Рос. Журн. Биол. Инвазий. № 4. 2015. С. 129–152.
10. Фирсов Г.А., Хмарик А.Г., Малышева Е.Ф., Малышева В.Ф. Оценка состояния лиственницы (*Larix* Mill., Pinaceae) в Ботаническом саду Петра Великого в Санкт-Петербурге // Hortus bot. 2016. Т. 11. URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=3063>. DOI: 10.15393/j4.art.2016.3063.
11. Орлова Л.В., Фирсов Г.А., Васильев Н.П., Бялт В.В., Волчанская А.В. Хвойные (Coniferae) научно-опытной станции Отрадное Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН // Вестн. СПБГУ. Сер. 3. 2014. Вып. 2. С. 66–76.
12. Фирсов Г.А., Терехина Н.В. Дендрологическая коллекция Центра комплексного благоустройства (г. Пушкин, Ленинградская обл.) // Бюл. Гл. ботан. сада. 2013. Вып. № 3. С. 36–49.
13. Фирсов Г.А., Орлова Л.В. Грациозные пихты // Питомник и частный сад. № 5. 2014. С. 36–41.
14. Фирсов Г.А., Орлова Л.В. Лжетсуга, или Дугласова пихта // Питомник и частный сад. 2016. № 2. С. 12–16.
15. Firsov G., Alexeeva N., Shilnikov D. The Wonderful Conifers of Teberda and Arkhyz // British Conifer Society Journal. № 19. Autumn 2012. Pp. 30–36.
16. Егоров А.А., Фирсов Г.А., Фадеева И.В., и др. Проблемы совершенствования современного ассортимента древесных растений в городских зеленых насаждениях Санкт-Петербурга // Изв. Иркутск. гос. ун-та. Сер. Биология. Экология», 2011. № 2. С. 23–31.
17. Orlova L., Firsov G. Problems in the Field of Systematics and Investigation of Conifers in Russia // Journ. Agric. Sci. and Techn. B. № 3. Published December 20, 2013. Pp. 880–886.
18. 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.
19. Auders A.G, Spicer D.P. Encyclopedia of Conifers. A comprtehensive Guide to Cultivars and Species. Royal Horticultural Society. 2012. Vol. 1. *Abies* to *Picea*. Vol. 2. *Pilgerodendron* to *Xanthocyparis*. 1506 p.
20. Erhardt W. Namensliste der Koniferen. Eugen Ulmer KG. 2005. 215 p.
21. Hillier J., Coombes A. The Hillier Manual of Trees and Shrubs. David and Charles. 2003. 512 p.
22. Krussmann G. Manual of Cultivated Conifers. Portland, Oregon: Timber Press, 1995. 361 p.
23. Rehder A. Manual of cultivated trees and shrubs hardy in North America. New York: The MacMillan Company, 1949. 996 p.
24. Коропачинский И.Ю., Встовская Т.Н. Древесные растения Азиатской России. Новосибирск: «Гео», 2012. 707 с.
25. Лапин П.И. Сезонный ритм развития древесных растений и его значение для интродукции // Бюл. Гл. ботан. сада. 1967. Вып. 65. С. 13–18.
26. Соколов С.Я., Шишкин Б.К. (Ред.). Деревья и кустарники СССР. Т. 1. Голосеменные. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1949. 463 с.
27. Вольф Э.Л. Наблюдения над морозостойкостью деревянистых растений // Тр. бюро по прикл. бот. 1917. Т. 10, № 1. С. 1–146.
28. Орлова Л.В., Фирсов Г.А. Сосна меловая // Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. С. 563–565.
29. Firsov G.A. The Chalk Pine of Southern Russia // British Conifer Soc. Journ. 2005. № 4. Spring . Pp. 15–17.
30. Булыгин Н.Е., Фирсов Г.А., Комарова В.Н. Основные результаты и перспективы дальнейшей интродукции хвойных на Северо-Западе России // Ленинградская лесотехническая академия. Деп. в ВИНИТИ 15.06.1989. № 3983 – В 89. 142 с.
31. Фирсов Г.А., Фадеева И.В., Волчанская А.В. Фенологическое состояние древесных растений в садах и парках С.-Петербурга в связи с изменениями климата // Ботан. журн. 2010. Т. 95, № 1. С. 23–37.
32. Фирсов Г.А. Древесные растения ботанического сада Петра Великого (XVIII–XXI вв.) и климат Санкт-Петербурга // Ботаника: история, теория, практика (к 300-летию основания Ботанического института им. В.Л. Комарова Российской академии наук): труды международной научной конференции. СПб.: Изд-во СПБГЭТУ «ЛЭТИ», 2014. С. 208–215.

References

1. Firsov G.A., Orlova L.V. Khvoynye v Sankt-Peterburge [Conifers in St. Petersburg]. Sankt-Peterburg: OOO «Izd-vo «Rostok» [St.-Petersburg: Publishing House «Rostok»]. 2008. 336 p.
2. Orlova L.V., Firsov G.A., Egorov A.A., Neverovskiy V.Yu. Khvoynye Sankt-Peterburgskoy lesotekhnicheskoy akademii (annotirovannyy katalog) [Conifers of St. Petersburg Forestry Academy (Annotated Catalogue)]. Sankt-Peterburg: SPbGLTA [St. Petersburg: SPbGLTA]. 2011. 88 p.
3. Egorov A.A., Firsov G.A., Orlova L.V., Ivanov S.A. Dikorastushchie vidy golosemennykh Kavkaza v Sankt-Peterburge [Wild species of gymnosperms of Caucasus in St. Petersburg]. Problemy okhrany flory i rastitelnosti na Kavkaze: Materialy Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii, posvyashchennoy 170-letiyu Sukhumskogo botanicheskogo sada, 115-letiyu Sukhumskogo subtropicheskogo dendroparka, 80-letiyu prof. G.G. Ajba i 105-letiyu prof. A.A. Kolakovskogo, Sukhum, 5–9 okt. 2011. Sukhum [Proceedings of the International Scientific Conference devoted to the 170th anniversary of the Sukhum Botanical Garden, the 115th anniversary of Sukhumi Subtropical Arboretum, the 80th anniversary of prof. G.G. Ajba and the 105th anniversary of prof. A.A. Kolakowski, Sukhum, 5–9 October. 2011. Sukhum]. 2011. Pp. 199–203.
4. Tkachenko K.G., Firsov G.A., Gryaznov A.Yu., Staroverov N.E. *Abies semenovii* B. Fedtsch. v Botanicheskem sadu Petra Velikogo [Abies semenovii B. Fedtsch. in Peter the Great Botanic Garden]. Hortus bot. 2016. Vol. 11. URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=2783>. DOI: 10.15393/j4.art.2016.2783.
5. Firsov G.A., Volchanskaya A.V., Tkachenko K.G. El Glena (*Picea glehnii* (F. Schmidt) Mast., Pinaceae) v Sankt-Peterburge. Vestnik Volgograd. gos. Universiteta [Vestnik of the Volgograd State University]. Ser. 11. Estestv. nauki [Natural sciences]. 2015. № 2 (12). Pp. 27–39.
6. Firsov G.A., Trofimuk L.P., Orlova L.V. Pikhta gratsioznaya (*Abies gracilis* Kom.) v botanicheskem sadu Petra Velikogo v Sankt-Peterburge [Graceful Fir tree (*Abies gracilis* Kom.) in Peter the Great Botanic Garden at Saint-Petersburg]. Bull. Botan. sada-instituta DVO RAN [Bulletin of Botanic Garden-Institute FEB RAS]. 2015. Vip. 14. Pp. 4–10.
7. Orlova L., Firsov G., Egorov A., Volchanskaya A. *Abies semenovii* in North West Russia: taxonomy, ecology, cultivation and conservation. Dendrobiology. 2016. Vol. 75. Pp. 131–139.
8. Firsov G.A., Fadeeva I.V. Vliyanie bioklimaticeskoy tsiklichnosti na drevesnie rasteniya v Sankt-Peterburge [Influence of bioclimatic cycling on woody plants in St. Petersburg]. Vestnik Volgograd. gos. Universiteta [Vestnik of the Volgograd State University]. Ser. 11 (Estestv. nauki) [Natural sciences]. 2014. № 2 (8). Pp. 18–26.
9. Firsov G.A., Byalt V.V. Obzor drevesnikh ekzotov, dayushchikh samosev v g. Sankt-Peterburge (Rossiya) [Review of woody exotic species producing self-sowing in Saint-Petersburg]. Ros. Zhurn. Biol. Invaziy [Russian Journal of Biological Invasions]. 2015. № 4. Pp. 129–152.
10. Firsov G.A., Khmarik A.G., Malyshova E.F., Malyshova V.F. Otsenka sostoyaniya listvennitsi (*Larix* Mill., Pinaceae) v Botanicheskem sadu Petra Velikogo v Sankt-Peterburge [Estimation of state of larch trees (*Larix* Mill., Pinaceae) in Peter the Great Botanic Garden at Saint-Petersburg]. Hortus bot. 2016. T. [Vol.] 11. URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=3063>. DOI: 10.15393/j4.art.2016.3063.
11. Orlova L.V., Firsov G.A., Vasiliev N.P., Byalt V.V., Volchanskaya V.V. Khvoynye (Pinaceae) nauchno-opytnoy stantsii Botanicheskogo instituta im. V.L. Komarova RAN [Conifers of the Research Station of the Komarov Botanical Institute RAS] // Vestnik SPBGU [Vestnik of St. Petersburg State University]. 2014. Ser. 3. Vyp. [Iss.] 2. Pp. 66–76.
12. Firsov G.A., Terekhina N.V. Dendrologicheskaya kolleksiya Tsentr kompleksnogo blagoustroystva (g. Pushkin, Leningradskaya obl.) [Woody collection of centre of complex improvement (Pushkin, Leningrad region)]. Bull. Glav. Botan. Sada [Bul. Main Botan. Garden]. 2013. № 3. Pp. 36–49.
13. Firsov G.A., Orlova L.V. Gratsioznye pikhty [Graceful Fir trees]. Pitomnik i chastny sad [Nursery and private garden]. 2014. № 5. Pp. 36–41.
14. Firsov G.A., Orlova L.V. Lzhetsuga, ili Duglasova pikhta [Pseudotsuga, or Douglas Fir]. Pitomnik i chastnyy sad [Nursery and Private Garden]. 2016. № 2. Pp. 12–16.
15. Firsov G., Alexeeva N., Shilnikov D. The Wonderful Conifers of Teberda and Arkhyz. British Conifer Soc. Journ. № 19. Autumn 2012. Pp. 30–36.
16. Egorov A.A., Firsov G.A., Fadeeva I.V., Byalt V.V., Orlova L.V., Volchanskaya A.V. Problemy sovershenstvovaniya sovremennoy assortimenta drevesnykh rasteniy v gorodskikh zelenykh nasazhdennyakh Sankt-Peterburga [Problems of improving of modern assortment of woody plants in urban green areas of St. Petersburg]. Izvestiya Irkutskogo gosudarstvennogo universiteta. Ser. «Biologiya. Ekologiya» [News of Irkutsk State University. Series «Biology. Ecology»]. 2011. № 2. Pp. 23–31.
17. Orlova L., Firsov G. Problems in the Field of Systematics and Investigation of Conifers in Russia. Journ. Agric. Sci. and Techn. B. № 3. Published December 20, 2013. Pp. 880–886.
18. Svyazeva O.A. Derevya, kustarniki i liany parka Botanicheskogo sada Botanicheskogo instituta im. V.L. Komarova (k istorii vvedeniya v kulturu) [Trees, shrubs and vines of Park of Botanical Garden of the Komarov Botanical Institute (to the history of arboriculture)]. Sankt-Peterburg: Rostok [St. Petersburg: «Rostok»], 2005. 384 p.
19. Auders A.G., Spicer D.P. Encyclopedia of Conifers. A comprehensive Guide to Cultivars and Species. Royal Horticultural Society. 2012. Vol. 1. *Abies* to *Picea*. Vol. 2. *Pilgerodendron* to *Xanthocyparis*. 1506 p.
20. Erhardt W. Namensliste der Koniferen. Eugen Ulmer KG. 2005. 215 p.
21. Hillier J., Coombes A. (Consultant Editors). The Hillier Manual of Trees and Shrubs. David and Charles. 2003. 512 p.
22. Krussmann G. Manual of Cultivated Conifers. Portland, Oregon: Timber Press. 1995. 361 p.



23. Rehder A. Manual of cultivated trees and shrubs hardy in North America. New York: The MacMillan Company, 1949. 996 p.
24. Koropachinskiy I.Yu., Vstovskaya T.N. Drevesnye rasteniya Aziatskoy Rossii [Woody plants of Asian Russia]. Novosibirsk: «Geo» [Novosibirsk: Publishing House «Geo»]. 2012. 707 p.
25. Lapin P.I. Sezonnyy ritm razvitiya drevesnykh rasteniy i ego znachenie dlya introduktsii [Seasonal rhythm of woody plants and its significance for the introduction]. Bull. Glav. Botan. Sada [Bul. Main Botan. Garden]. 1967. Vyp. [Iss.] 65. Pp. 13–18.
26. Sokolov S.Ya., Shishkin B.K. (red.). Derevya i kustarniki SSSR [Trees and shrubs of the USSR]. M., L.: Izd-vo AN SSSR [Moscow, Leningrad: Publishing House of USSR Academy of Sciences], 1949. T. [Vol.] 1. Golosemennye [Gymnosperms]. 463 p.
27. Volk E.L. Nablyudeniya nad morozostoykostyu derevyanistykh rasteniy [Observations on the frost resistance of woody plants]. Trudy byuro po prikladnoy botanike [Proceedings of the Bureau of Applied Botany]. T. [Vol.] 10. № 1. Pp. 1–146.
28. Orlova L.V., Firsov G.A. Sosna melovaya [Chalk pine]. Krasnaya kniga Rossiyskoy Federatsii (rasteniya i gribi). Sost. R.V. Kamelin i dr. [Red Data Book of the Russian Federation (Plants and Fungi)]. Comp. R.V. Kamelin and others. M.: Tovarishchestvo nauchnykh izdaniy KMK [Moscow: KMK Scientific Press Ltd.] 2008. Pp. 563–565.
29. Firsov G.A. The Chalk Pine of Southern Russia. British Conifer Soc. Journ. 2005. № 4. Spring. Pp. 15–17.
30. Bulygin N.Ye., Firsov G.A., Komarova V.N. Osnovnye rezulaty i perspektivy dalneyshey introduktsii khvoynykh na Severo-Zapade Rossii [The main results and prospects of further introductions of conifers in North-West Russia]. Rukopis predstavlena Leningradskoy lesotekhnicheskoy akademiey. Dep. v VINITI 15.06.1989. № 3983 – V 89 [Manuscript submitted by Leningrad Forestry Academy. Dep. in VINITI 15.06.1989. № 3983 – V 89]. 142 p.
31. Firsov G.A., Fadeeva I.V., Volchanskaya A.V. Fenologicheskoe sostoyanie drevesnykh rasteniy v sadakh i parkakh S.-Peterburga v svyazi s izmeneniyami klimata [Phenology of woody plants in gardens and parks of St. Petersburg in connection with climate change]. Botanicheskiy zhurnal [Botanical journal]. 2010. T. [Vol.] 95. № 1. Pp. 23–37.
32. Firsov G.A. Drevesnye rasteniya botanicheskogo sada Petra Velikogo (XVIII–XXI vv.) i klimat Sankt-Peterburga [Woody plants of Peter the Great Botanical Garden (XVIII–XXI centuries) and the climate of St. Petersburg]. Botanika: istoriya, teoriya, praktika (k 300-letiyu osnovaniya Botanicheskogo instituta im. V.L. Komarova Rossiyskoy akademii nauk): trudy mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii [Botany: history, theory, practice (on the 300th anniversary of the Botanical Institute. Komarov Russian Academy of Sciences): Proceedings of the International Scientific Conference]. SPb.: Izd-vo SPbGETU «LETI» [St. Petersburg: Publishing house of the ETU «LETI»], 2014. Pp. 208–215.

Информация об авторах

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

E-mail: gennady_firsov@mail.ru

Орлова Лариса Владимировна, н. с.

E-mail: orlarix@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ботанический институт им. В.Л. Комарова Российской академии наук

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

Information about the authors

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

E-mail: gennady_firsov@mail.ru

Orlova Larisa Vladimirovna, Researcher

E-mail: orlarix@mail.ru

Federal State Budgetary Institution for Sciense Botanical Institute named after V.L. Komarov of the Russian Academy of Sciences

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

Интродукция и акклиматизация

З.И. Смирнова

канд. биол. наук, ст. н. с.

М.Г. Рябченко

агроном

E-mail: zsmir8@mail.ru

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

Чубушники селекции Н.К. Вехова
в Главном ботаническом саду
им. Н.В. Цицина РАН

В статье представлены описания 22 сортов чубушников из коллекции Н.К. Вехова и его сотрудников, полученных в Лесостепной опытно-селекционной станции (ЛОСС) в 30–60 годы прошлого века. До настоящего времени сорта, выведенные Н.К. Веховым, являются лучшими образцами в селекции чубушников.

Ключевые слова: чубушник, Н.К. Вехов, интродукция.

Z. I. Smirnova

Cand. Sci. Biol., Senior Researcher

M.G. Ryabchenko

Agronomist

E-mail: zsmir8@mail.ru

FSBIS Main Botanical Garden named after N.V. Tsitsin RAS,
Moscow

Mock-Oranges (*Philadelphus* L.),
Selected by Nicolai K. Vekhov,
in the Collection of Main Botanical
Garden Named After N.V. Tsitsin RAS

Twenty-two mock-orange cultivars, raised by Nikolai K. Vekhov and his collaborators in the Forest-Steppe Experimental Breeding Station in 1930–1960 and at present cultivated in the MBG RAS, are described. They are all extremely beautiful and are the pride of domestic breeding.

Keywords: *Philadelphus*, N.K. Vekhov, introduction.

Род *Philadelphus* L. относится к семейству Гортензиевых, выделенному из семейства Камнеломковых. В природе чубушники произрастают в Северной Америке, Южной и Восточной Европе, Восточной Азии, Дальнем Востоке и в горах Кавказа, по различным источникам, представлены 50–70 видами.

Изучением и интродукцией рода *Philadelphus* в конце XIX, начале XX веков активно занимался французский ботаник Ж. Лемуан. Он описал большинство видов, создал несколько межвидовых гибридов и несколько десятков сортов. Благодаря его работам в мировую садовую культуру вошли многочисленные эталонные сорта Глетчер (Glacier), Алебастр (Albatre), Монблан (MontBlanc), послужившие материалом для дальнейшей селекции [1].

В России неоценимый вклад в гибридизацию чубушников внес русский селекционер – профессор Н.К. Вехов, работавший в Лесостепной опытно-селекционной станции (ЛОСС) в 30–50 годах прошлого века. На основе видовых чубушников и лучших Лемуановских сортов, он и его последователи вывели более 20 культиваров, достаточно морозостойких в условиях средней полосы России. Так, в 1970 г. на питомнике ГБС появились первые экземпляры сортовых чубушников, привезенные, главным образом, черенками и живыми растениями по 10–15 образцов каждого из ЛОСС. Такие сорта как, Зоя Космодемьянская, Балет Мотыльков, Помпон, Юннат, Академик Комаров, Арктика, Гном, Карлик, Лунный Свет, Обелиск, Память о Вехове, Жемчуг, Воздушный

Десант, Юннат, являются лучшими образцами селекционной работы до настоящего времени и большая часть наследия Н.К. Вехова сохранена в питомнике ГБС в виде сортовых маточных растений [2, 3]. За 70 лет существования ГБС было испытано 28 видов, 35 сортов и форм чубушников. Кроме того, в последние годы ведется активная работа по сохранению, восстановлению и расширению коллекции чубушников. Мы продолжаем настойчиво искать сорта, которые ранее фигурировали в списках Н.К. Вехова, в том числе и утерянный в настоящее время сорт Сергей Есенин.

За долгие годы содержания маточных растений были периоды суровых зим (1978–80 гг.), когда погибли многие образцы чубушников. После этого стали содержать маточные растения в меньших количествах, сохранялось от 2 до 7 маточных растений. Если наблюдался критический отпад, то из массовых посадок на питомнике, отбирались самые крупные и здоровые растения и высаживались для омоложения и пополнения маточных.

В коллекции питомника ботанического сада, в настоящее время, имеется более 20 сортов Н.К. Вехова [4, 5]. Основные ботанические характеристики сортов, в процессе многолетних интродукционных изучений и наблюдений представлены в сводной таблице, где отражены сортовые признаки чубушников.

Чубушники – ценные декоративные кустарники, продолжительно и обильно цветут, имеют красивые по форме и душистые цветки. Они достаточно устойчивые к городским

Интродукция и акклиматизация

Сорта *Philadelphus* селекции Н.К. Вехова



Зоя Космодемьянская



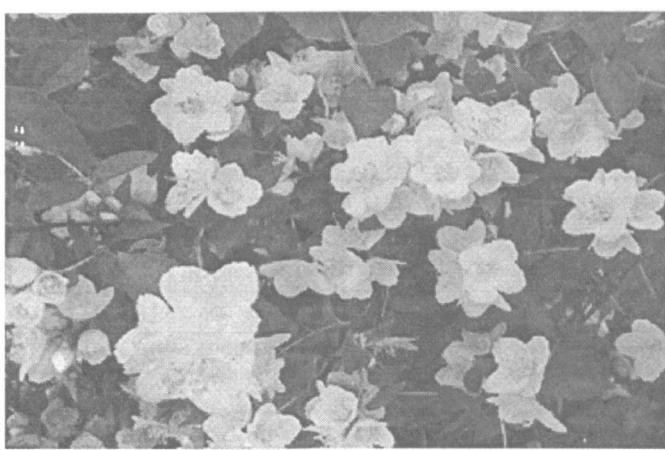
Балет Мотыльков



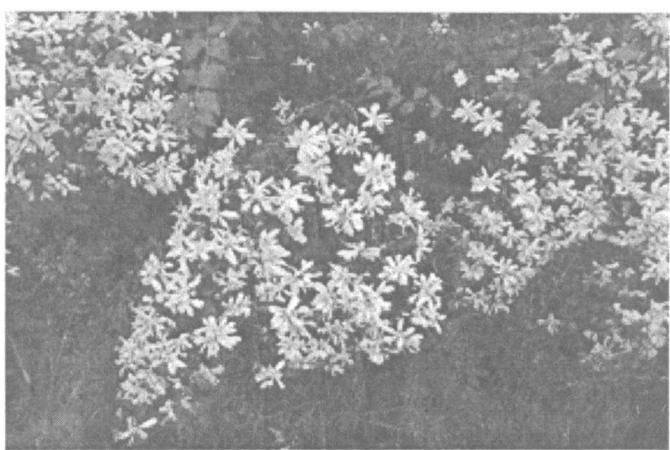
Жемчуг



Воздушный Десант



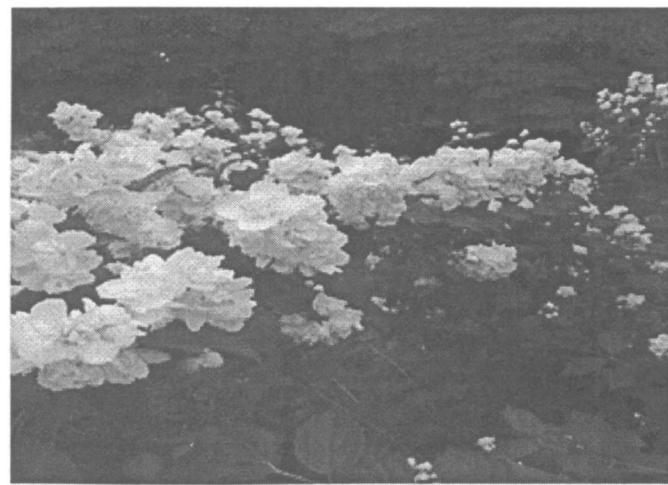
Необычный



Ромашка



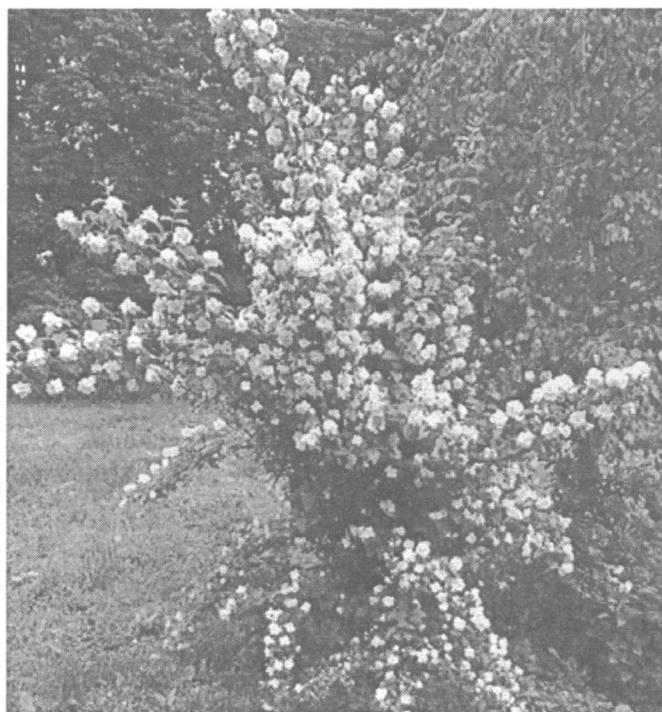
Арктика



Юннат

Таблица. Характеристика сортов чубушников селекции Н.К. Вехова

Сорт, год создания	Куст		Цветки			Цветение (число дней)	Зимостойкость
	размеры в×ш (м)	форма	форма	окраска	аромат		
Академик Комаров (1951)	2,0	раскидистая	полумахровые	белоснежные	+	20–22	II
Арктика (1951)	2,0–3,0	раскидистая, густая	густомахровые	белоснежные	+	20–21	I–II
Балет мотыльков (1955)	2,0–1,0	густая	полумахровые	кремово-белые	++	15–20	I–II
Воздушный десант (1951)	2,0–3,0	компактная	пирамидальная	кремово-белые	+++	20–22	II–III
				земляничный			
Гном (1951)	0,6×0,8	шаровидная	–	–	–	–	I
Жемчуг (ЛОСС 1961)	2,0×2,2	зонтикообразная	полумахровые	белые	+	18–20	II–III
Зоя Космодемьянская (1951)	3,0×2,5	рыхлая	махровые	белые	+	15–21	I–II
				жасминовый			
Казбек (1951)	2,0	пирамидальная	густомахровые	белоснежные	+	18–20	II
Карлик (1951)	0,6×1,0	плотная	–	–	–	–	I
Комсомолец (1951)	2,0	пряморастущая	махровые	белоснежные	+	20–22	I
Лунный свет (1941)	1,5	обычная	махровые	кремовые с зеленоватым оттенком	++	20–22	II
				земляничный			
Необычный (ЛОСС 1961)	1,5	пряморастущая	простые	тускло-белые, розовое пятно у основания	+	18–20	I–II
				земляничный			
Обелиск (1951)	2,0×0,7	колонновидная	махровые	белые	–	17–21	II
Память о Вехове (1953)	2,0	обычная	махровые	кремовые	+	18–21	
Помпон (1941)	1,5	пряморастущая	густомахровые	белоснежные	+	20–25	I–II
Ромашка (ЛОСС)	1,2×1,5	раскидистая	простые или полумахровые	белые	+	17–20	II
				земляничный			
Снежки (ЛОСС)	1,7	обычная	полумахровые	белые	++	18–20	
Снежная лавина (1951)	×1,5	компактная	полумахровые	белые	+++	20–25	
Эльбрус (1951)	1,8	раскидистая	махровые	кремово-белые	+	20–22	I–II
Юннат (1951)	1,5	компактная	махровые, звездчатые	белоснежные	++	21–25	II
				земляничный			



Цвет Яблони

условиям, хорошо растут как на солнечных участках, так и в полуутени, нуждаются в систематической обрезке и своевременном поливе в засушливые периоды. Однако, в суровые зимы, особенно в первые годы жизни, некоторые кустарники могут обмерзать, но быстро отрастают в течение одного сезона. Каждые 2–3 года удаляют старые побеги, оставляя, что моложе. Такое омоложение кроны приводит к более сильному росту и обильному цветению.

Из-за особенностей роста и развития, сформировать из чубушника шарик или другую фигуру не получится, т. к. этот кустарник не подходит для «стриженных» изгородей. Цветки закладываются на верхней трети 2–3 летних побегов, поэтому обрезав их, вы можете лишиться цветения куста вообще. Благодаря своему росту и густой кроне, хороши чубушки в свободных живых изгородях, солитерных посадках и небольших группах.

Список литературы

1. Rehder A. Manuals of cultivated trees and shrubs. New York: the Macmillan Company, 1949. 996 p.

2. Вехов Н.К. Жасмин. М.: Московский рабочий, 1952. 56 с.
3. Капранова Н.Н. Новые сорта *Philadelphus* L. селекции Лесостепной опытно-селекционной станции. // Научные доклады высшей школы (биол. науки). 1972.
4. Смирнова З.И., Пенезева Н.К., Рябченко М.Г. Итоги интродукции представителей рода *Philadelphus* L. в ГБС РАН. // Ботанические сады в современном мире: Теоретические и прикладные исследования. Матер. Всероссийской научной конференции, посвященной 80-летию Л.Н. Андреева. М., 2011. С. 604–607.
5. Смирнова З.И., Пенезева Н.К. Представители рода *Philadelphus* L. в коллекции питомника ГБС РАН. // Матер. V Международной научной конференции «Ботаническое разнообразие. Интродукция растений». СПб., 2011. С. 155–158.

References

1. Rehder A. Manual of cultivated trees and shrubs. New York: The Macmillan company, 1949. 996 p.
2. Vekhov N.K. Zhasmin [Jasmine]. M.: Moskovskiy rabochiy [Moscow: Publishing House «Moskovskiy Rabochiy»], 1952. 56 p.
3. Kapranova N.N. Novye sorta *Philadelphus* L. selektsii Lesostepnoy optytno-selektzionnoy stantsii. Nauchnye doklady vysshey shkoly (biol. naauki) [New varieties of *Philadelphus* L. breded by Forest Steppe Experimental Plant Breeding Station. Scientific reports of higher school (Biol. science)]. 1972.
4. Smirnova Z.I., Penezeva N.K., Riabchenko M.G. Itogi introduktsii predstaviteley roda *Philadelphus* L. v GBS RAN. Botanicheskie sady v sovremennom mire: Teoreticheskie i prikladnye issledovaniya. Mater. Vserossiyskoy nauchnoy konferentsii, posvyashchennoy 80-letiyu L.N. Andreeva [The results of the Introduction of the genus *Philadelphus* L. in Main Botanical Garden RAS. The botanical gardens in the modern world: Theoretical and applied research. Proc. of All-Russian Scientific Conference, Dedicated to the 80th Anniversary of L.N. Andreev]. M. [Moscow], 2011. Pp. 604–607.
5. Smirnova Z.I., Penezeva N.K. Predstaviteli roda *Philadelphus* L. v kollektsiy pitomnika GBS RAN. Mater. V Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii «Botanicheskoe raznoobrazie. Introduktsiya rasteniy» [Representatives of Genus *Philadelphus* L. in the Nursery of the Main Botanical Gardens RAS. Proceedings of the V International Scientific Conference «The botanical diversity. Plant Introduction»]. SPb. [St. Petersburg], 2011. Pp. 155–158.

Информация об авторах

Смирнова Зарема Ибрагимовна, канд. биол. наук, ст. н. с.

Рябченко Марина Геннадьевна, агроном

E-mail: zsmir8@mail.ru

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

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

Information about the authors

Smirnova Zarema Ibragimovna, Cand. Sci. Biol., Senior Researcher

Ryabchenko Marina Gennadievna, Agronomist

E-mail: zsmir8@mail.ru

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

127276, Russian Federation, Moscow, Botanicheskaya Str. 4

M. В. Шустов

д-р биол. наук, проф., зав. отд.

E-mail: mishashustov@yandex.ru

ФГБУН Главный ботанический сад

им. Н. В. Цицина РАН,

Москва

Лишайники, занесенные в Красную книгу Ульяновской области (семейства Parmeliaceae, Ramalinaceae, Lecideaceae, Teloschistaceae, Megasporaceae, Umbilicariaceae)

В статье приведены полные описания лишайников, относящихся к семействам Parmeliaceae, Ramalinaceae, Lecideaceae, Teloschistaceae, Megasporaceae, Umbilicariaceae, занесенных в Красную книгу Ульяновской области.

Ключевые слова: Лишайники, Красная книга, Ульяновская область.

M. V. Shustov

Dr. Sci. Biol., Prof., Head of Department

E-mail: mishashustov@yandex.ru

FSBIS Main Botanical Garden

named after N. V. Tsitsin RAS,

Moscow

Lichens, Recorded in the Red Data Book of Ulyanovsk Province (the Families of Parmeliaceae, Ramalinaceae, Lecideaceae, Teloschistaceae, Megasporaceae, Umbilicariaceae)

The article provides complete species features of lichens belonging to the families Parmeliaceae, Ramalinaceae, Lecideaceae, Teloschistaceae, Megasporaceae, Umbilicariaceae, listed in the Red Data book of the Ulyanovsk region.

Keywords: The lichens, Red Data Book, Ulyanovsk region.

В Красную книгу Ульяновской области занесено 32 вида лишайников [1]. Первое издание региональной Красной книги 2008 года осуществлялось в сжатые сроки. В связи с чем, при подготовке видовых очерков лишайников пришлось отказаться от подробных описаний, ограничившись лишь указанием жизненной формы, эколого-субстратной группы, географического элемента и типа ареала. В настоящее время подготовлены полные видовые очерки лишайников, занесенных в региональную Красную книгу, в которых, в том числе, учтены изменения, произошедшие в систематике лишайников [2–4], отраженные в наших публикациях [5, 6]. Традиционно для Красных книг, систематическое положение таксонов приведено в соответствие с Флорой лишайников России [3].

Ниже приведены полные видовые очерки лишайников, относящихся к семействам Parmeliaceae, Ramalinaceae, Lecideaceae, Teloschistaceae, Megasporaceae, Umbilicariaceae, занесенных в Красную книгу Ульяновской области.

Бриория волосовидная – *Bryoria capillaris* (Ach.) Brodo et D. Hawksw.

Семейство Пармелиевые – Parmeliaceae Zenker

Статус. Категория 2. Сокращающиеся в численности. Таксоны и популяции с неуклонно сокращающейся

численностью, которые при дальнейшем воздействии факторов, снижающих численность, могут в короткие сроки попасть в категорию находящихся под угрозой исчезновения.

Описание. Таллом 10–20(30) см длинны, свисающий, реже распростертый, стелющийся, матовый или слегка блестящий, зеленовато-серый, серовато-беловатый до серого, иногда становится буровато-серым до коричневатого или с желтоватым оттенком (после продолжительного хранения образцов гербарная бумага нередко окрашивается в красноватый цвет), однобранко окрашенный, но у самого основания иногда с фрагментарно чередующимися светлыми и черными участками. Ветви 0,1–0,3(0,5) мм в диаметре цилиндрические, ровные, в местах пазух слегка сжатые, изо- или аизотомически-дихотомически разветвленные, расходящиеся под острым углом. Колючки или мелкие колючкообразные веточки отсутствуют. Псевдоцифеллы обычно развиты, хотя на бледноокрашенных талломах слабо заметны, веретеновидные, 0,1–0,25 мм длинны, белые. Сорали образуются на веточках средней толщины, пятновидные, бесцветные, бугорчатые до головчатых, до 0,5 мм в диаметре, белые, зернисто-порошистые.

Апотеции обычно отсутствуют, если развиваются, то 1–2 мм в диаметре, со светло-коричневым или оранжевым диском, окруженным невыступающим краем.

Флористика и систематика

Список лишайников, занесенных в Красную книгу Ульяновской области

Таксон	Статус	Таксон	Статус
Семейство <i>Buelliaceae</i> Zahlbr.		<i>Bryoria subcana</i> (Nyl. ex Stizenb.) Brodo et D. Hawksw.	2
<i>Dimelaena oreina</i> (Ach.) Norman	2	<i>Flavopunctelia soredica</i> (Nyl.) Hale	1
Семейство <i>Physciaceae</i> Zahlbr.		<i>Hypogymnia tubulosa</i> (Schaer.) Hav.	2
<i>Phaeophyscia constipata</i> (Norr. & Nyl.) Moberg	2	<i>Melanelia panniformis</i> (Nyl.) Essl.	1
<i>Rinodina milvina</i> (Wahlenb.) Th. Fr.	2	<i>Melanelia sorediata</i> (Ach.) Goward et Ahti	2
<i>Rinodina terrestris</i> Tomin	2	<i>Neofuscelia ryssolea</i> (Ach.) Essl.	2
Семейство <i>Cladoniaceae</i> Zenker		<i>Platismatia glauca</i> (L.) W.L. Culb. et C.F. Culb.	1
<i>Cladonia acuminata</i> (Ach.) Norrl.	2	<i>Xanthoparmelia camschadalensis</i> (Ach.) Hale	2
<i>Cladonia caespiticia</i> (Pers.) Flörke	2	Семейство <i>Ramalinaceae</i> C. Agardh	
<i>Cladonia decorticata</i> (Flörke) Spreng.	2	<i>Ramalina capitata</i> (Ach.) Nyl. inCromb.	2
<i>Cladonia portentosa</i> (Dufour) Coem.	1	<i>Ramalina polymorpha</i> (Lilj.) Ach.	2
<i>Cladonia subrangiformis</i> Sandst.	2	Семейство <i>Lecideaceae</i> Chevall.	
<i>Cladonia turgida</i> Hoffm.	2	<i>Immersariacupreola</i> (Nyl.) Calat & Rambold	2
Семейство <i>Lecanoraceae</i> Körber		Семейство <i>Teloschistaceae</i> Zahlbr.	
<i>Lecanora cenisia</i> Ach.	2	<i>Fulgensiafulgens</i> (Sw.) Elenkin	1
<i>Lecanora bolcana</i> (Pollin.) Poelt	1	Семейство <i>Megasporaceae</i> Lumbsch	
<i>Lecanora crustacea</i> (Savicz) Zahlbr.	2	<i>Aspicilia transbaicalica</i> Oxner	2
Семейство <i>Parmeliaceae</i> Zenker		Семейство <i>Umbilicariaceae</i> Chevall.	
<i>Bryoria capillaris</i> (Ach.) Brodo et D. Hawksw.	2	<i>Lasallia pensylvanica</i> (Hoffm.) Llano	1
<i>Bryoria furcellata</i> (Fr.) Brodo et D. Hawksw.	2	<i>Lasallia rossica</i> Dombr.	1
<i>Bryoria fuscescens</i> (Gyeln.) Brodo et D. Hawksw.	2	<i>Umbilicaria deusta</i> (L.) Baumg.	1

Споры 5,3–6,8 × 4–5 мкм, эллипсоидные или почти округлые, бесцветные, одноклеточные, по 8 в сумке.

Пикнидии неизвестны.

Коровой слой, сердцевина и сорали при действии *K* ярко желтеют, от *C* розовеют или не изменяются в окраске, от *KC* краснеют, от *P* желтеют.

Распространение. Бореальный голарктический вид, произрастает на коре деревьев в хвойных и смешанных лесах в таежной зоне и горах Европы, Азии, Северной Америки.

В Ульяновской области находится на границе ареала на равнине, произрастает в сосновых лесах на коре деревьев на территории памятника природы «Юловский» в окрестностях села Юлово Инзенского района.

Численность и тенденции ее изменения. Единичное местообитание, численность стабильна.

Особенности биологии и экологии. Кустистый по-висающий радиально-лопастной эпифит, произрастает на коре деревьев, может встречаться на мертвой древесине, пнях, валеже.

Лимитирующие факторы. Уничтожение местообитаний, вырубка леса.

Принятые меры охраны. Охраняется на территории памятника природы «Юловский» в окрестностях села Юлово Инзенского района Ульяновской области.

Рекомендации по сохранению вида в естественных условиях. Сохранение известных местообитаний

на территории памятника природы «Юловский» в окрестностях села Юлово Инзенского района.

Источники информации. Голубкова, 1996 [7], Шустов, 2008, 2014, 2015 [1, 5, 6].

Бриория мелковильчатая – *Bryoria furcellata* (Fr.) Brodo et D. Hawksw.

Семейство Parmeliaceae Zenker.

Статус. Категория 2. Сокращающиеся в численности. Таксоны и популяции с неуклонно сокращающейся численностью, которые при дальнейшем воздействии факторов, снижающих численность, могут в короткие сроки попасть в категорию находящихся под угрозой исчезновения.

Описание. Таллом в виде прямостоячих, 3–5(12) см высоты, сильно разветвленных кустиков, бледно-коричневый, красновато-, реже темно-коричневый до черного, темнее окрашен у основания, изотомически-дихотомически разветвленный, при этом в базальной части с ветвями, расходящимися под тупым углом, в верхушечной – под острым углом. Ветви 0,3–0,4 мм в диаметре, ровные, иногда слабо сжатые у основания, с короткими латеральными колючкообразными веточками, перпендикулярно отходящими от поверхности ветвей. Псевдоцифеллы отсутствуют. Сорали многочисленные, белые, щелевидные, 0,3–1 мм длины, более узкие по сравнению с толщиной ветвей, на которых развиваются, слегка приподняты над их поверхностью, с пучками изидиевидных колючек.

Апотеции образуются очень редко, 0,8–2 (4) мм в диаметре, со светло- или красно-коричневым диском, сначала вогнутым, затем плоским; эксципул одного цветка с талломом, толстый, часто соредиозный. Споры 6–7 × 3–4 мкм.

Коровой слой, сердцевина и сорали при действии *K*, *C* и *KC* не изменяются в окраске, внутренняя часть коры и сердцевина от *P* краснеют, изредка не реагируют, сорали от *P* краснеют.

Распространение. Бореальный голарктический вид, произрастает на коре деревьев в хвойных и смешанных лесах в таежной зоне и горах Европы, Азии, Северной и Центральной Америки.

В Ульяновской области находится на границе ареала на равнине, произрастает в сосновых лесах на коре *Betula* на территории памятника природы «Юловский» в окрестностях села Юлово Инзенского района.

Численность и тенденции ее изменения. Единичное местообитание, численность стабильна.

Особенности биологии и экологии. Кустистый по-висающий радиально-лопастной эпифит, произрастает на коре деревьев, может встречаться на мертвой древесине, пнях, валеже.

Лимитирующие факторы. Уничтожение местообитаний, вырубка леса.

Принятые меры охраны. Охраняется на территории памятника природы «Юловский» в окрестностях села Юлово Инзенского района Ульяновской области.

Рекомендации по сохранению вида в естественных условиях. Сохранение известных местообитаний на территории памятника природы «Юловский» в окрестностях села Юлово Инзенского района Ульяновской области.

Источники информации. Голубкова, 1996 [7], Шустов, 2008, 2014, 2015 [1, 5, 6].

Бриория буроватая – *Bryoria fuscescens* (Gyeln.) Brodo et D. Hawksw.

Семейство Пармелиевые – Parmeliaceae Zenker

Статус. Категория 2. Сокращающиеся в численности. Таксоны и популяции с неуклонно сокращающейся численностью, которые при дальнейшем воздействии факторов, снижающих численность, могут в короткие сроки попасть в категорию находящихся под угрозой исчезновения.

Описание. Таллом 5–15 (30) см длины, свисающий, бородовидный, реже стелющийся, бледно-буроватый, коричневый или коричневато-черный, у основания обычно окрашен бледнее, матовый, при основании анизотомически-дихотомически разветвленный, в верхушечной части анизотомически-дихотомически разветвленный. Ветви (0,2)0,3–0,4(0,6) мм в диаметре, цилиндрические, ровные, изредка неровные, обычно прямые, но иногда становятся скрученными и ямчатыми. Настоящие колючки отсутствуют, изредка развиваются латеральные колючкообразные веточки. Псевдоцифеллы не образуются, но следует учесть, что молодые

щелевидные сорали могут напоминать псевдоцифеллы. Сорали обильные, реже бедно развиты, бугорчатые или щелевидные, по размерам шире ветвей, на которых образуются, белые или красновато-белые, изредка с изидиевидными колючками.

Апотеции и пикнидии неизвестны.

Коровий слой, сердцевина и сорали при действии *K*, *C* и *KC* не изменяются в окраске. Сердцевина и сорали от *P* краснеют, коровий слой при действии *P* краснеет или не изменяется в окраске.

Распространение. Омнибoreальный мультирегиональный вид, произрастает на коре деревьев в хвойных и смешанных лесах в таежной зоне и горах Европы, Азии, Северной Америки, Восточной Африки.

В Ульяновской области находится на границе ареала на равнине, произрастает в сосновых лесах на коре деревьев на территории памятника природы «Юловский» в окрестностях села Юлово Инзенского района.

Численность и тенденции ее изменения. Единичное местообитание, численность стабильна.

Особенности биологии и экологии. Кустистый по-висающий радиально-лопастной эпифит, произрастает на коре деревьев, может встречаться на мертвой древесине, пнях, валеже.

Лимитирующие факторы. Уничтожение местообитаний, вырубка леса.

Принятые меры охраны. Охраняется на территории памятника природы «Юловский» в окрестностях села Юлово Инзенского района Ульяновской области.

Рекомендации по сохранению вида в естественных условиях. Сохранение известных местообитаний на территории памятника природы «Юловский» в окрестностях села Юлово Инзенского района Ульяновской области.

Источники информации. Голубкова, 1996 [7], Шустов, 2008, 2014, 2015 [1, 5, 6].

Бриория сивоватая – *Bryoria subcana* (Nyl. ex Stizenb.) Brodo et D. Hawksw.

Семейство Пармелиевые – Parmeliaceae Zenker

Статус. Категория 2. Сокращающиеся в численности. Таксоны и популяции с неуклонно сокращающейся численностью, которые при дальнейшем воздействии факторов, снижающих численность, могут в короткие сроки попасть в категорию находящихся под угрозой исчезновения.

Описание. Таллом 5–10(20) см в диаметре, свисающий или почти свисающий, нитевидный, в базальной части бледно-буровато-коричневый, в верхушечной – бледно-буроватый до зеленовато-белого или белого, седоватый или слегка блестящий, изотомически-дихотомически разветвленный, главным образом с округлыми прямыми или почти прямыми углами между ветвями, с хорошо заметным основанием. Ветви 0,15–0,3 мм в диаметре, цилиндрические, ровные, прямые довольно ломкие (в гербарии крошаются). Латеральные колючки отсутствуют. Псевдоцифеллы бедно развиты,



незаметные, веретеновидные, белые. Сорали обычно обильные, белые, бугорчатые, плоские, 0,8 мм в диаметре, обычно такой же ширины, как ветви, на которых развиваются, или немногого шире, изредка с изидиевидными колючками.

Апотеции образуются очень редко, с телеснобуроватым, сначала вогнутым, затем выпуклым диском и незаметным краем.

Пикнидии неизвестны.

Внутренняя кора, сердцевина и сорали при действии *K*, *C* и *KC* не изменяются в окраске, от *P* быстро ярко краснеют.

Распространение. Субокеанический голарктический вид, произрастает на коре деревьев в хвойных и смешанных лесах на атлантическом побережье и горных районах Европы, Азии (Монголия), Северной Америки (Западное побережье).

В Ульяновской области произрастает в сосновых лесах на коре деревьев на территории памятника природы «Юловский» в окрестностях села Юлово Инзенского района.

Численность и тенденции ее изменения. Единичное местообитание, численность стабильна.

Особенности биологии и экологии. Кустистый по-висающий радиально-лопастной эпифит, произрастает на коре деревьев, может встречаться на мертвой древесине, пнях, валеже.

Лимитирующие факторы. Уничтожение местообитаний, вырубка леса.

Принятые меры охраны. Охраняется на территории памятника природы «Юловский» в окрестностях села Юлово Инзенского района Ульяновской области.

Рекомендации по сохранению вида в естественных условиях. Сохранение известных местообитаний на территории памятника природы «Юловский» в окрестностях села Юлово Инзенского района Ульяновской области.

Источники информации. Голубкова, 1996 [7], Шустов, 2008, 2014, 2015 [1, 5, 6].

Флавопунктелия соредиозная – *Flavopunctelia soredica* (Nyl.) Hale

Семейство Пармелиевые – *Parmeliaceae* Zenker

Статус. Категория 2. Сокращающиеся в численности. Таксоны и популяции с неуклонно сокращающейся численностью, которые при дальнейшем воздействии факторов, снижающих численность, могут в короткие сроки попасть в категорию находящихся под угрозой исчезновения.

Описание. Слоевище неправильно розетковидное или неопределенной формы, до 7–10 см в диаметре, в центре прижатое, но с приподнимающимися по краям лопастями. Верхняя поверхность желтоватая, желтовато-зеленоватая, реже серовато-желтоватая, без псевдоцифелл, по краям более гладкая, к центру гофрированная, с соредиями; нижняя – от светло- до

темно-коричневой, матовая, с короткими, темными, не очень многочисленными ризинами, немного не доходящими до самого края лопастей. Сорали только краевые, валикообразно изогнутые, в виде сплошной или прерывистой каймы, беловато-серовато-желтоватые.

Апотеции сидячие, с коричневатым диском и однокрасивым со слоевищем краем, встречаются редко. Споры эллипсоидные, 11–13 × 5–7 мкм.

Кора слоевища от *K* не изменяется, от *KC* желтеет; сердцевина от *K* и *P* не изменяется, от *C* кроваво краснеет.

Распространение. Омнинеморальный мультирегиональный вид, произрастает на коре деревьев в лиственных и смешанных лесах Европы, Кавказа, Азии, Северной и Южной Америки.

В Ульяновской области произрастает на коре деревьев в сосновом лесу на территории памятника природы «Озеро Пичерское» в окрестностях села Полянки Сурского района Ульяновской области.

Численность и тенденции ее изменения. Единичное местообитание, численность стабильна.

Особенности биологии и экологии. Листоватый рассеченнолопастной ризоидальный эпифит, может произрастать на коре деревьев, мертвой древесине, мхах и покрытых ими скалах.

Лимитирующие факторы. Уничтожение местообитаний, вырубка леса.

Принятые меры охраны. Охраняется на территории памятника природы «Озеро Пичерское» в окрестностях села Полянки Сурского района Ульяновской области.

Рекомендации по сохранению вида в естественных условиях. Сохранение известных местообитаний на территории памятника природы «Озеро Пичерское» в окрестностях села Полянки Сурского района Ульяновской области.

Источники информации. Голубкова, Абрамова, 1996 [8], Шустов, 2008, 2014, 2015 [1, 5, 6].

Гипогимния трубчатая – *Hypogymnia tubulosa* (Schaer.) Hav.

Семейство Пармелиевые – *Parmeliaceae* Zenker

Статус. Категория 2. Сокращающиеся в численности. Таксоны и популяции с неуклонно сокращающейся численностью, которые при дальнейшем воздействии факторов, снижающих численность, могут в короткие сроки попасть в категорию находящихся под угрозой исчезновения.

Описание. Слоевище неопределенной формы, реже неправильно розетковидное, до 6–8 см в диаметре, глубоко надрезанное, в центре более или менее прикрепленное к субстрату, по периферии с приподнимающимися, свободными верхушками лопастей. Лопасти 0,5–3,5 см длинны и 1–5 мм ширины, несколько вздутые, у основания иногда более плоские, с почти трубчатыми, не сомкнутыми, растопырено вильчато разветвленными верхушками, внутри полыми. Верхняя

поверхность зеленовато-сероватая, пепельно-сероватая, иногда голубовато-сероватая, более или менее матовая, ближе к краям часто коричневатая и блестящая, гладкая или, реже, слегка морщинистая, обычно с соредиями; нижняя – от светло-коричневой до черной, морщинисто-складчатая. Соредии собраны на концах лопастей в головчатые сорали; редко, кроме того, зернистые или мучнистые соредии рассеяны по всей верхней поверхности.

Апотеции встречаются очень редко. Споры 6,5–8,5 × 4,5–5,5 мкм.

Кора слоевища и сорали от *K* сначала желтеют, затем коричневато-краснеют, от *C* и *P* не изменяются, от *KC* сначала желтеют, затем коричнево-краснеют; сердцевина от *K* коричнево-краснеет, от *C* слабо окрашивается в желто-коричневый цвет, от *KC* становится красновато-коричневой, от *P* не изменяется или становится желто-зеленой.

Распространение. Бореальный голарктический вид, произрастает на коре деревьев в хвойных и смешанных лесах Европы, Азии, Северной Америки.

В Ульяновской области произрастает на коре деревьев в сосновых лесах на территории памятников природы «Озеро Пичерское» в окрестностях села Полянки Сурского района, «Юловский» в окрестностях села Юлово Инзенского района и «Озеро Светлое» в окрестностях села Малая Бекшанка Николаевского района Ульяновской области.

Численность и тенденции ее изменения. Единичные местообитания, численность стабильна.

Особенности биологии и экологии. Листоватый вздутолопастной неризоидальный облигатный эпифит, произрастает на коре деревьев в хвойных и смешанных лесах.

Лимитирующие факторы. Уничтожение местообитаний, вырубка леса.

Принятые меры охраны. Охраняется на территории памятников природы «Озеро Пичерское» в окрестностях села Полянки Сурского района, «Юловский» в окрестностях села Юлово Инзенского района и «Озеро Светлое» в окрестностях села Малая Бекшанка Николаевского района Ульяновской области.

Рекомендации по сохранению вида в естественных условиях. Сохранение известных местообитаний на территории памятников природы «Озеро Пичерское» в окрестностях села Полянки Сурского района, «Юловский» в окрестностях села Юлово Инзенского района и «Озеро Светлое» в окрестностях села Малая Бекшанка Николаевского района Ульяновской области.

Источники информации. Голубкова, Абрамова, 1996 [8], Шустов, 2008, 2014, 2015 [1, 5, 6].

Меланелия лохматая – *Melanelia panniformis* (Nyl.) Essl.

Семейство Пармелиевые – Parmeliaceae Zenker

Статус. Категория 1. Находящиеся под угрозой исчезновения. Таксоны и популяции, численность особей которых уменьшилась до критического уровня таким

образом, что в ближайшее время они могут исчезнуть с территории области.

Описание. Слоевище розетковидное или неопределенной формы, до 5–7 см в диаметре, из тесно скученных, черепитчато или беспорядочно налегающих друг на друга мелких лопастей. Периферические лопасти несколько крупнее, до 5 мм длинны и 1–1,5 мм ширины, слабо разветвленные, с приподнимающимися верхушками, центральные значительно меньше и компактнее, 0,5 мм длинны и 0,1–0,3 мм ширины, образуют иногда сплошную дерновинку или подушку. Верхняя поверхность гладкая, матовая или с очень слабым блеском, иногда с легким налетом, без соредиев и изидиев; нижняя – черная, матовая, морщинистая, с рассеянными черными ризинами.

Апотеции до 2,5 мм в диаметре, с черно-коричневым, матовым диском и зубчатым краем. Споры 9–12 × 5 мкм, развиваются очень редко.

Кора слоевища и сердцевина от *K*, *C*, *KC* и *P* не изменяются.

Распространение. Гипоарктомонтанный голарктический вид, произрастает на выходах силикатных горных пород в арктических и горных регионах Европы, Азии, Северной Америки.

В Ульяновской области произрастает на выходах палеогенового песчаника по останцам древнего палеогенового плато, в том числе на территории памятника природы «Скрипинские Кучуры» в окрестностях села Михайловка Тереньгульского района.

Численность и тенденции ее изменения. Единичное местообитание, численность стабильна.

Особенности биологии и экологии. Листоватый рассеченнолопастной ризоидальный облигатный эпилит, произрастает на выходах силикатных горных пород.

Лимитирующие факторы. Уничтожение местообитаний, разработка карьерами песчаника.

Принятые меры охраны. Охраняется на территории памятника природы «Скрипинские Кучуры» в окрестностях села Михайловка Тереньгульского района Ульяновской области.

Рекомендации по сохранению вида в естественных условиях. Сохранение известных местообитаний, в том числе на территории памятника природы «Скрипинские Кучуры» в окрестностях села Михайловка Тереньгульского района Ульяновской области.

Источники информации. Голубкова, Абрамова, 1996 [8], Шустов, 2008, 2014, 2015 [1, 5, 6].

Меланелия соредиозная – *Melanelia sorediata* (Ach.) Gowardet Ahti

Семейство Пармелиевые – Parmeliaceae Zenker

Статус. Категория 2. Сокращающиеся в численности. Таксоны и популяции с неуклонно сокращающейся численностью, которые при дальнейшем воздействии факторов, снижающих численность, могут в короткие сроки попасть в категорию находящихся под угрозой исчезновения.

Описание. Слоевище розетковидное до 3–4 см в диаметре, довольно плотно прикрепленное к субстрату, часто сливающееся с соседними слоевищами. Лопасти узкие, до 0,5 мм ширины, маловетвистые, иногда перистоветвистые, с острыми или округлыми пазухами. Верхняя поверхность темная, коричнево-черная или оливково-коричневая, матовая или блестящая, с рассеянными, ограниченными друг от друга короткостебельчатыми (развивающимися на небольших изидиевидных выростах), белыми, более или менее плоскими, округлыми сориальми; нижняя – темная, черная или черно-коричневая, с короткими, рассеянными ризинами.

Апотеции поверхностные, до 3 мм в диаметре, с матовым или блестящим, плоским, черно-коричневым диском и слегка соредиозным краем, развиваются очень редко. Споры эллипсоидные или яйцевидные, 9–12 × 5–7 мкм.

Кора слоевища и сердцевина от *K*, *C*, *KC* и *P* не изменяются.

Распространение. Гипоарктомонтанный голарктический вид, произрастает на выходах силикатных горных пород в арктических и горных регионах Европы, Азии, Северной Америки, Гренландии.

В Ульяновской области произрастает на выходах палеогенового песчаника по останцам древнего палеогенового плато, в том числе на территории памятника природы «Скрипинские Кучуры» в окрестностях села Михайловка Тереньгульского района.

Численность и тенденции ее изменения. Единичное местообитание, численность стабильна.

Особенности биологии и экологии. Листоватый рассеченнолопастной ризоидальный облигатный эпилит, произрастает на выходах силикатных горных пород.

Лимитирующие факторы. Уничтожение местообитаний, разработка карьерами песчаника.

Принятые меры охраны. Охраняется на территории памятника природы «Скрипинские Кучуры» в окрестностях села Михайловка Тереньгульского района Ульяновской области.

Рекомендации по сохранению вида в естественных условиях. Сохранение известных местообитаний, в том числе на территории памятника природы «Скрипинские Кучуры» в окрестностях села Михайловка Тереньгульского района Ульяновской области.

Источники информации. Голубкова, Абрамова, 1996 [8], Шустов, 2008, 2014, 2015 [1, 5, 6].

Неофусциния грубоморщинистая – *Neofuscelia rystolea* (Ach.) Essl.

Семейство Пармелиевые – Parmeliaceae Zenker

Статус. Категория 2. Сокращающиеся в численности. Таксоны и популяции с неуклонно сокращающейся численностью, которые при дальнейшем воздействии факторов, снижающих численность, могут в короткие сроки попасть в категорию находящихся под угрозой исчезновения.

Описание. Слоевище в виде небольших кустиков, свободное, неприкрепленное к субстрату. Лопасти

угловато-цилиндрические, местами сплющенные, ветвистые, на концах расширенно притупленные. Верхняя поверхность коричневая, морщинистая или неровно складчатая, реже более или менее гладкая, по краям слегка блестящая и матовая ближе к центру; нижняя – одного цвета с верхней или немногого светлее, глядя, матовая, иногда с редкими короткими ризинами.

Апотеции неизвестны.

Кора слоевища и сердцевина от *K* и *P* не изменяются, от *C* сердцевина иногда кирпично-краснеет.

Распространение. Аридный евразиатский иранотуранский вид, произрастает на почве в степях Европы, Кавказа, Азии.

В Ульяновской области произрастает на почве в степи, на территории Старокулаткинского республиканского охотничьего заказника на останце «Золотая гора» в окрестностях села Усть-Кулатка Старокулаткинского района.

Численность и тенденции ее изменения. Единичное местообитание, численность стабильна.

Особенности биологии и экологии. Листоватый рассеченнолопастной ризоидальный эпигеид, произрастает на не карбонатных почвах в степях.

Лимитирующие факторы. Уничтожение местообитаний, выпас скота в степных растительных сообществах.

Принятые меры охраны. Охраняется на территории Старокулаткинского республиканского охотничьего заказника на останце «Золотая гора» в окрестностях села Усть-Кулатка Старокулаткинского района Ульяновской области.

Рекомендации по сохранению вида в естественных условиях. Сохранение известных местообитаний на территории Старокулаткинского республиканского охотничьего заказника на останце «Золотая гора» в окрестностях села Усть-Кулатка Старокулаткинского района Ульяновской области.

Источники информации. Голубкова, Абрамова, 1996 [8], Шустов, 2008, 2014, 2015 [1, 5, 6].

Платизматия сизая – *Platismatia glauca* (L.) W. Culb. et C. Culb.

Семейство Пармелиевые – Parmeliaceae Zenker

Статус. Категория 1. Находящиеся под угрозой исчезновения. Таксоны и популяции, численность которых уменьшилась до критического уровня таким образом, что в ближайшее время они могут исчезнуть с территории области.

Описание. Слоевище крупно-, редко мелколопастное, довольно слабо прикрепленное к субстрату, с приподнимающимися по краям лопастями. Лопасти до 8–10 см длины и 0,3–3 см ширины, городчато изрезанные, местами как бы разорванные по краям, редко черепицеобразно налегающие друг на друга в центре или пузыревидно вздутые по краям, часто с соредиями, прорастающими иногда в изидии. Верхняя поверхность зеленовато-сероватая, голубовато-сероватая,

реже слегка коричневатого и даже черноватого оттенка, более или менее гладкая, реже сетчатая, слегка блестящая или почти матовая, без псевдоцифелл; нижняя – от светло- до темно-коричневой, почти черной, лишь по самому краю более светлая, блестящая, с редкими ризинами в центре слоевища.

Апотеции до 10 мм в диаметре, с коричневатым диском и тонким, впоследствии исчезающим краем, часто бесформенные, встречаются очень редко. Споры эллипсоидные, 6–9 × 3–5 мкм.

Пикнидии краевые, встречаются нечасто. Пикноконидии 6–7 × 1,0 мкм.

Кора слоевища от *K* желтеет, от *J* синеет; сердцевина от *K*, *C*, *KC*, и *P* не изменяется, от *J* синеет.

Распространение. Омнибoreальный мультирегиональный вид, произрастает на стволах деревьев, мхах и покрытых ими скалах, в лесах Европы, Азии, Африки, Северной и Южной Америки, Австралии.

В Ульяновской области находится на границе ареала, произрастает на стволе *Pinus* в сосново-еловом лесу на территории памятника природы «Кувайский лес» в окрестностях села Малый Кувай Сурского района.

Численность и тенденции ее изменения. Единичное местообитание, численность стабильна.

Особенности биологии и экологии. Листоватый рассеченнолопастной ризоидальный эпифит, произрастает на стволах деревьев в лесах, может встречаться на мхах и покрытых ими скалах.

Лимитирующие факторы. Уничтожение местообитаний, вырубка леса.

Принятые меры охраны. Охраняется на территории памятника природы «Кувайский лес» в окрестностях села Малый Кувай Сурского района Ульяновской области.

Рекомендации по сохранению вида в естественных условиях. Сохранение известных местообитаний на территории памятника природы «Кувайский лес» в окрестностях села Малый Кувай Сурского района Ульяновской области.

Источники информации. Голубкова, Абрамова, 1996 [8], Шустов, 2008, 2014, 2015 [1, 5, 6].

Ксантопармелия камчатская – *Xanthoparmelia cantschadalis* (Ach.) Hale.

Семейство Пармелиевые – Parmeliaceae Zenker.

Статус. Категория 2. Сокращающиеся в численности. Таксоны и популяции с неуклонно сокращающейся численностью, которые при дальнейшем воздействии факторов, снижающих численность, могут в короткие сроки попасть в категорию находящихся под угрозой исчезновения.

Описание. Слоевище неприкрепленное к субстрату, свободное, листоватое до полукустистого. Лопасти 2–4 мм ширины, разделенные, ветвистые, приподнимающиеся, часто заворачивающиеся в трубочку. Верхняя поверхность желтовато- или светло-серовато-зеленоватая, гладкая, слегка блестящая, выпуклая, без соредиев и

изидиев; нижняя – темно-коричневая, с остаткамиrudиментарных ризин или без них.

Апотеции встречаются очень редко.

Кора слоевища от *K* и *P* грязновато желтеет, сердцевина от *K* сначала желтеет, затем красно-коричневеет, от *P* желтеет.

Распространение. Омниаридный мультирегиональный вид, произрастает в равнинных и горных степях Юго-Восточной Европы, Кавказа, Азии, Южной Африки.

В Ульяновской области произрастает на почве в степях, на территории памятника природы «Шихан» в окрестностях села Соловчиха Радищевского района и государственного ландшафтного заказника «Шиловская лесостепь» в окрестностях села Шиловка Сенгилеевского района, где находится на северной границе ареала.

Численность и тенденции ее изменения. Единичные местообитания, численность стабильна.

Особенности биологии и экологии. Свободноживущий листоватый рассеченнолопастной ризоидальный эпигеид, произрастает на почве в степях.

Лимитирующие факторы. Уничтожение местообитаний, выпас скота в степных растительных сообществах.

Принятые меры охраны. Охраняется на территории памятника природы «Шихан» в окрестностях села Соловчиха Радищевского района и государственного ландшафтного заказника «Шиловская лесостепь» в окрестностях села Шиловка Сенгилеевского района Ульяновской области.

Рекомендации по сохранению вида в естественных условиях. Сохранение известных местообитаний на территории памятника природы «Шихан» в окрестностях села Соловчиха Радищевского района и государственного ландшафтного заказника «Шиловская лесостепь» в окрестностях села Шиловка Сенгилеевского района Ульяновской области.

Источники информации. Голубкова, Абрамова, 1996 [8], Шустов, 2008, 2014, 2015 [1, 5, 6].

Рамалина головчатая – *Ramalina capitata* (Ach.) Nyl. in Crome.

Семейство Рамалиновые – Ramalinaceae C. Agardh.

Статус. Категория 2. Сокращающиеся в численности. Таксоны и популяции с неуклонно сокращающейся численностью, которые при дальнейшем воздействии факторов, снижающих численность, могут в короткие сроки попасть в категорию находящихся под угрозой исчезновения.

Описание. Таллом в виде прямостоячих, серовато- или соломенно-зеленых кустиков, до 1,5–2,5 см длины. Лопасти плоские, до 1–3 мм ширины, на верхушках пальцевидно разветвленные и заканчиваются крупными головчатыми сориальми.

Апотеции отсутствуют.

Распространение. Аридный голарктический вид, произрастает на выходах силикатных горных пород в

аридных регионах и горных степях Европы, Азии, Северной Америки.

В Ульяновской области произрастает на выходах палеогенового песчаника на территории памятника природы «Скрипинские Кучуры» в окрестностях села Михайловка Тереньгульского района.

Численность и тенденции ее изменения. Единичное местообитание, численность стабильна.

Особенности биологии и экологии. Кустистый поискающий плосколопастной облигатный эпилит, произрастает на выходах силикатных горных пород.

Лимитирующие факторы. Уничтожение местообитаний, разработка карьерами песчаника.

Принятые меры охраны. Охраняется на территории памятника природы «Скрипинские Кучуры» в окрестностях села Михайловка Тереньгульского района Ульяновской области.

Рекомендации по сохранению вида в естественных условиях. Сохранение известных местообитаний, в том числе на территории памятника природы «Скрипинские Кучуры» в окрестностях села Михайловка Тереньгульского района Ульяновской области.

Источники информации. Катаева, Макарова, 2008 [9], Шустов, 2008, 2014, 2015 [1, 5, 6].

Рамалина полиморфная – *Ramalina polymorpha* (Liljeblad) Ach.

Семейство Рамалиновые – Ramalinaceae C. Agardh.

Статус. Категория 2. Сокращающиеся в численности. Таксоны и популяции с неуклонно сокращающейся численностью, которые при дальнейшем воздействии факторов, снижающих численность, могут в короткие сроки попасть в категорию находящихся под угрозой исчезновения.

Описание. Таллом прямой или частично стелющийся, разбросанный или образует дернину. Поверхность иногда шероховатая, более или менее продольно- или сетчатоскладчатая, обычно с разбросанными или непрерывными бесцветными или бледными бородавчатыми псевдоцифеллами, которые в больших образцах отрываются в многочисленные овальные отверстия. Соралии головчатые (более или менее ограниченные) или краевые (и тогда часто происходят из псевдоцифелл), одного цвета с талломом или бледно-зеленые. Соредии грубозернистые.

Апотеции встречаются редко, верхушечные, боковые или на поверхности лопасти, с шероховато-бородавчатым краем, редко становятся выпуклыми. Споры $12-16 \times 4-6$ мкм.

Лишайниковых веществ нет.

Распространение. Суб boreальный голарктический вид, произрастает на выходах силикатных горных пород в суб boreальных регионах Европы, Азии, Северной Америки.

В Ульяновской области произрастает на выходах палеогенового песчаника на территории памятника природы «Скрипинские Кучуры» в окрестностях села Михайловка Тереньгульского района.

Численность и тенденции ее изменения. Единичное местообитание, численность стабильна.

Особенности биологии и экологии. Кустистый поискающий плосколопастной облигатный эпилит, произрастает на выходах силикатных горных пород.

Лимитирующие факторы. Уничтожение местообитаний, разработка карьерами песчаника.

Принятые меры охраны. Охраняется на территории памятника природы «Скрипинские Кучуры» в окрестностях села Михайловка Тереньгульского района Ульяновской области.

Рекомендации по сохранению вида в естественных условиях. Сохранение известных местообитаний на территории памятника природы «Скрипинские Кучуры» в окрестностях села Михайловка Тереньгульского района Ульяновской области.

Источники информации. Катаева, Макарова, 2008 [9], Шустов, 2008, 2014, 2015 [1, 5, 6].

Иммерсария медно-черная – *Immersaria cupreolastra* (Nyl.) Calat. & Rambold

Семейство Лецидевые – Lecideaceae Chevall.

Статус. Категория 2. Сокращающиеся в численности. Таксоны и популяции с неуклонно сокращающейся численностью, которые при дальнейшем воздействии факторов, снижающих численность, могут в короткие сроки попасть в категорию находящихся под угрозой исчезновения.

Описание. Слоевище тонкое, ареолированное, с небольшими, 0,5–1 мм ширины, бесформенными, б. м. угловатыми или округло-угловатыми, а на периферии слоевища более округлыми, матовыми, желто-бурыми, реже оливково-бурыми до бурых и коричневых ареолами, часто с узеньким беловатым краем и с беловатыми черточками в центральных частях, плоскими или вогнутыми, реже выпуклыми, б. м. плотно сближенными и отделенными друг от друга только узкими трещинами. Периферические ареолы иногда более крупные, тогда они напоминают маленькие лопасти. Подслоевище обычно малозаметное, но иногда хорошо развито, тонкое, черное, буро-черное, на периферии слоевища нередко зеленовато-черное, матовое. Верхний коровий слой 20–26 мкм толщины, бесцветный, кроме внешней буроватой зоны его толщиной 4–6 мкм.

Апотеции 0,3–1 мм в диаметре, размещены главным образом в центральной части слоевища по 1, реже по 2–3 (очень редко и больше) на ареоле, сначала погруженные, затем на одном уровне со слоевищем или превышают его, приросшие всем основанием. Диск красновато-темно-бурый, от угловатого или неправильной формы до правильно круглого, плоский, иногда выпуклый, окруженный обычно тонким, низким, низким, часто белесоватым слоевищным краем. Гипотеций бесцветный. Гимениальный слой бесцветный 70–105 мкм высоты. Эпитеций желтовато-бурый, вверху покрыт прерывающимся, аморфным, бугорчатым, бесцветным слоем. Парафизы около 1,5 мкм толщины простые, иногда коротко разветвленные. Сумки

с 8 спорами. Споры эллипсоидные до яйцевидных, около $18-23 \times (9) 10-15,3$ мкм.

Слоевище от *K* не изменяется, гифы сердцевинного слоя от *J* синеют, гимениальный слой от *J* сначала синеет, а затем быстро становится буровато-желтоватым, а содержимое молодых сумок оранжево-бурым, гипотезой от *J* синеет.

Распространение. Гипоарктомонтанный евразиатский вид, произрастает на валунах и скалах песчаника в горах и горных степях Европы и Азии.

В Ульяновской области произрастает на выходах палеогенового песчаника по останцам древнего верхнего плато, в том числе на территории памятника природы «Скрипинские Кучуры» в окрестностях села Михайловка Тереньгульского района.

Численность и тенденции ее изменения. Единичные местообитания, численность стабильна.

Особенности биологии и экологии. Накипной однообразнонакипной облигатный эпилит, произрастает на выходах некарбонатных горных пород.

Лимитирующие факторы. Уничтожение местообитаний, разработка карьерами песчаника.

Принятые меры охраны. Охраняется на территории памятника природы «Скрипинские Кучуры» в окрестностях села Михайловка Тереньгульского района Ульяновской области.

Рекомендации по сохранению вида в естественных условиях. Сохранение известных местообитаний, в том числе на территории памятника природы «Скрипинские Кучуры» в окрестностях села Михайловка Тереньгульского района Ульяновской области.

Источники информации. Окснер, 1971 [10], Шустов, 2008, 2014, 2015 [1, 5, 6].

Фульгензия блестящая – *Fulgensia fulgens* (Sw.) Elenkin.

Семейство Телосхистовые – Teloschistaceae Zahlbr.

Статус. Категория 1. Находящиеся под угрозой исчезновения. Таксоны и популяции, численность особей которых уменьшилась до критического уровня таким образом, что в ближайшее время они могут исчезнуть с территории области.

Описание. Слоевище 1–2 см в диаметре, более или менее однолистоватое, желтовато-белое до оранжевого, в центре чешуйчатое, шероховатое и бородавчатое, на периферии глубоко рассеченное на цельные лопасти. Лопасти 1–2 мм длинны и 0,5–1 мм ширины, плоские, вогнутые до слегка выпуклых или несколько черепитчатые, с закругленными цельными или рассеченными верхушками.

Апотеции редкие, в основном развиваются в центре слоевища, до 0,6 мм в диаметре, приподнятые. Диск красновато-коричневый, без налета, вначале плоский, позже слегка выпуклый. Слоевищный край одного цвета со слоевищем, вначале заметный и постоянный до быстро исчезающего. Эксципул одного цвета с диском или немного темнее, цельный или несколько

кренулированный. Гипотезий бесцветный, 60–80 мкм высоты. Эпигимений желтовато-коричневый, зернистый. Субгимений бесцветный, 45–60 мкм толщины, снизу подстелен группами клеток водорослей, по краям не приподнимающимися выше субгимения. Парафизы септированные, разветвленные, к верхушкам булавовидные. Сумки содержат по 8 спор. Споры бесцветные, одноклеточные, эллипсоидные, $9-16 \times 4-5$ мкм.

Слоевище и апотеции от *K* становятся фиолетовыми.

Распространение. Омниаридный мультирегиональный вид, произрастает на карбонатных почвах, мхах и растительных остатках в степях, в пустынно-степных и горных регионах Европы, Азии, Африки, Северной Америки, Новой Зеландии.

В Ульяновской области произрастает на карбонатных почвах в степи, на территории памятника природы «Суруловская лесостепь» в окрестностях села Сурулова Новоспасского района.

Численность и тенденции ее изменения. Единичное местообитание, численность стабильна.

Особенности биологии и экологии. Накипной чешуйчатый однообразно-чешуйчатый эпигеид, облигатный кальцефил, может встречаться на мхах и растительных остатках в степях.

Лимитирующие факторы. Уничтожение местообитаний, разработка карьерами мела, выпас скота в степных растительных сообществах.

Принятые меры охраны. Охраняется на территории памятника природы «Суруловская лесостепь» в окрестностях села Сурулова Новоспасского района Ульяновской области.

Рекомендации по сохранению вида в естественных условиях. Сохранение известных местообитаний на территории памятника природы «Суруловская лесостепь» в окрестностях села Сурулова Новоспасского района Ульяновской области.

Источники информации. Кондратюк, Окснер, 2004 [11], Шустов, 2008, 2014, 2015 [1, 5, 6].

Аспицилия забайкальская – *Aspiciliatra nsbaicalica* Oхнег.

Семейство Мегаспоровые – Megasporaceae Lumbsch.

Статус. Категория 2. Сокращающиеся в численности. Таксоны и популяции с неуклонно сокращающейся численностью, которые при дальнейшем воздействии факторов, снижающих численность, могут в короткие сроки попасть в категорию находящихся под угрозой исчезновения.

Описание. Слоевище вначале однообразно накипное, затем вскоре карликово-кустистое, 1–4 см ширины (может быть гораздо бояльше), вначале с бородавчатыми или пузыревидными ареолами, которые очень рано разрастаются в вертикальные, тесно собранные в подушечку выросты, оливково-буровое, желтовато-серое или желтовато-оливковое (в условиях затенении), матовое. Выросты 2–10(15) мм высоты, прямые или слегка согнутые, в нижней части 0,3 (0,5) мм толщины, кверху

булавовидно или постепенно утолщающиеся, на вершине до 1(2) мм толщины, простые или 1–3(10)-разветвленные, с тесно прилегающими к основному выросту, толстыми, также вертикально направленными, прямыми веточками, покрыты гладким коровым слоем. На вершине всех выростов заметна псевдоцифела в виде неглубокой ямки, покрытой сизым налетом. Подслоевище светлое, бледно-желтовато-сероватое, образует корневидные ветвистые тяжи, укрепляющие слоевище на субстрате. Коровий слой 35–55 мкм толщины, параплектенхимный, состоит из крупных клеточек с округлыми, (3)5,8–6,5 мкм ширины просветами, бесцветный, но верхняя его часть 6–9 мкм толщины, буроватая.

Апотеции, иногда многочисленные, размещены на вершине выростов по 1 в углублении, вначале сильно углубленные, позже поверхностные. Диск 0,3–0,5(2) мм в диаметре, черноватый, покрыт сизым налетом, вогнутый до плоского, окружен толстым, цельным, или, редко, слегка потрескавшимся, ровным или позднее извилистым, 0,1–0,15 мм толщины слоевищным краем одного цвета со слоевищем, а на внутренней стороне обычно беловатым. Эксципул бесцветный, латеральная часть около 15 мкм ширины, у поверхности 17–20 мкм ширины, базальная часть не развита. Гипотеций бесцветный. Гимениальный слой бесцветный 115–125 мкм высоты. Эпитеций красновато-бурый, 8–12 мкм толщины. Парафизы склеенные, в нижней части 1,5 мкм толщины, в верхней части членистые, с булавовидной или почти шаровидной верхней клеткой около 5,8 мкм ширины, простые. Сумки булавовидные, 100–120 × 20–30 мкм, с 4 спорами, часто недоразвитыми. Споры широкоэллиптические, на концах округленные, 23–29 × 13–18 мкм.

Слоевище от *K*, *C* и *KC* не изменяется, сердцевинный слой от *J* не синеет.

Распространение. Аридный восточно-европейско-азиатский вид, произрастает на валунах и скалах песчаника в горных степях Азии, в Восточной Европе встречается только на Приволжской возвышенности (Предволжье Волгоградской, Саратовской, Самарской и Ульяновской областей).

В Ульяновской области произрастает на выходах палеогенового песчаника по останцам древнего верхнего плато, в том числе на территории памятника природы «Скрипинские Кучуры» в окрестностях села Михайловка Тереньгульского района.

Численность и тенденции ее изменения. Единичные местообитания, численность стабильна.

Особенности биологии и экологии. Накипной карликово-кустистый облигатный эпилит, произрастает на выходах некарбонатных горных пород.

Лимитирующие факторы. Уничтожение местообитаний, разработка карьерами песчаника.

Принятые меры охраны. Охраняется на территории памятника природы «Скрипинские Кучуры» в окрестностях села Михайловка Тереньгульского района Ульяновской области.

Рекомендации по сохранению вида в естественных условиях. Сохранение известных местообитаний, в том числе на территории памятника природы «Скрипинские Кучуры» в окрестностях села Михайловка Тереньгульского района Ульяновской области.

Источники информации. Окснер, 1971 [10], Шустов, 2008, 2014, 2015 [1, 5, 6].

Ласаллия пенсильванская – *Lasallia pensylvanica* (Hoffm.) Llano.

Семейство Умбиликариевые – *Umbilicariaceae* Chevall..

Статус. Категория 1. Находящиеся под угрозой исчезновения. Таксоны и популяции, численность которых уменьшилась до критического уровня таким образом, что в ближайшее время они могут исчезнуть с территории области.

Описание. Слоевищеmonoфильное, 3–25 см в диаметре, и 0,25–0,3 мм толщины, более или менее округлое или неправильной формы, с городчатыми или неправильно разорванными краями, изредка прорыванное. Верхняя поверхность слоевища в центральной части светло-оливково-коричневая, к краям темнеющая до темно-коричневой, матовая, покрытая пузыревидными вздутиями, без изидиев. Нижняя поверхность однородно окрашенная, черно-коричневая, до черной, грубо сосочко- или бородавчато-ареолированная, с глубокими ямчатыми впадинами, соответствующими вздутиям верхней поверхности, без ризин.

Апотеции 0,4–2 мм в диаметре, расположенные ближе к периферии слоевища, рассеянные или скученные, сидячие или на коротких ножках, черные, с вогнутым или плоским гладким диском, окруженным толстым краем, обычно развиваются. Эксципул 66–80 мкм толщины, состоит из изодиаметрических клеток. Гипотеций 66–140 мкм толщины, коричневый. Гимениальный слой до 100 мкм высоты. Парафизы 1,4–3,4 мкм в диаметре, простые, септированные, на вершинах коричневые. Споры 36–60 × 14–28 мкм, скоро темнеющие, муральные, со многими клетками.

Сердцевина от *C* и *KC* краснеет.

Распространение. Гипоарктомонтанный восточноевропейско-азиатско-американский вид, произрастает на выходах силикатных горных пород в гипоарктической зоне и горах Кавказа, Западной Гренландии, Азии, Северной Америки.

В Ульяновской области произрастает на выходах палеогенового песчаника на территории памятника природы «Скрипинские Кучуры» в окрестностях села Михайловка Тереньгульского района.

Численность и тенденции ее изменения. Единичное местообитание, численность стабильна.

Особенности биологии и экологии. Умбиликатный умбиликатно-листоватый облигатный эпилит, произрастает на выходах силикатных горных пород.

Лимитирующие факторы. Уничтожение местообитаний, разработка карьерами песчаника.

Принятые меры охраны. Охраняется на территории памятника природы «Скрипинские Кучуры» в окрестностях села Михайловка Тереньгульского района Ульяновской области.

Рекомендации по сохранению вида в естественных условиях. Сохранение известных местообитаний, в том числе на территории памятника природы «Скрипинские Кучуры» в окрестностях села Михайловка Тереньгульского района Ульяновской области.

Источники информации. Голубкова, Савич, 1978[12], Шустов, 2008, 2014, 2015 [1, 5, 6].

Ласаллия русская – *Lasalliarossica* Dombr.

Семейство Умбиликариевые – *Umbilicariaceae* Chevall.

Статус. Категория 1. Находящиеся под угрозой исчезновения. Таксоны и популяции, численность особей которых уменьшилась до критического уровня таким образом, что в ближайшее время они могут исчезнуть с территории области.

Описание. Слоевище моно- реже полифильное, 2,5–5(7–11,5) см в диаметре и 0,1–0,2 мм толщины, довольно грубое, с закругленными, слабо надрезанными краями, реже грубо рассеченное, слабо остролопастное. Верхняя поверхность слоевища бледно- или темно-серая, с коричневатым или черноватым оттенком, светло- или темно-коричневая, с сероватым, охристым, желтоватым или черноватым оттенком, к краям темнеющая, обычно с довольно сильным беловатым налетом, особенно в центральной части слоевища, гладкая, тонкотрециноватая или шагреневидно-зернистая до папиллозной, иногда складчатая до сетчато-складчатой, с многочисленными пустулами. Пустулы рассеянные или изредка более или менее радиально расположенные, обычно четко очерченные, иногда слегка стянутые при основании, часто с примесью расплывчатых, гладких или с вмятинаами, до крупноморщинистых и стянутых наподобие узелков, очень редко прорванные. По краям слоевища, разрывам, трещинам, реже на свободной поверхности встречаются чешуевидные изидии, одиночные или образующие «дерновинки», иногда сильно и глубоко рассеченные, изредка имеющие вид миниатюрных слоевищ. Нижняя поверхность слоевища в центре более темная, черноватая или черная, к краям светлеющая, серовато-коричневая или черноватая, с красноватым или розоватым оттенком, покрытая сероватым налетом, гладкая или сосковая, шагреневидно-зернистая или тонкотрециноватая, без ризин, с рыхлым и кудрявым гомфом, реже гомф маленький и компактный.

Апотеции почти всегда присутствуют, довольно многочисленные, до 1–2,5 мм в диаметре, на коротких толстых ножках. Диск слабо вогнутый, плоский или выпуклый, гладкий, изредка сложный, состоящий из сливающихся дисков, окруженный сначала толстым, папиллозным или насеченным краем, у зрелых апотециев тонким и извилистым. Гимениальный слой (113)122–200(238) мкм высоты. Споры 41–60(64) × 20–24(37) мкм.

Распространение. Монтанный евразиатский вид, произрастает на выходах силикатных горных пород в горах Европейской части России и Азии (Восточная Сибирь, Камчатка, Монголия).

В Ульяновской области произрастает на выходах палеогенового песчаника на территории памятника природы «Скрипинские Кучуры» в окрестностях села Михайловка Тереньгульского района.

Численность и тенденции ее изменения. Единичное местообитание, численность стабильна.

Особенности биологии и экологии. Умбиликатный умбиликатно-листоватый облигатный эпилит, произрастает на выходах силикатных горных пород.

Лимитирующие факторы. Уничтожение местообитаний, разработка карьерами песчаника.

Принятые меры охраны. Охраняется на территории памятника природы «Скрипинские Кучуры» в окрестностях села Михайловка Тереньгульского района Ульяновской области.

Рекомендации по сохранению вида в естественных условиях. Сохранение известных местообитаний на территории памятника природы «Скрипинские Кучуры» в окрестностях села Михайловка Тереньгульского района Ульяновской области.

Источники информации. Голубкова, Савич, 1978 [12], Шустов, 2008, 2014, 2015 [1, 5, 6].

Умбиликария обугленная – *Umbilicaria deusta* (L.) Baumg.

Семейство Умбиликариевые – *Umbilicariaceae* Chevall.

Статус. Категория 1. Находящиеся под угрозой исчезновения. Таксоны и популяции, численность особей которых уменьшилась до критического уровня таким образом, что в ближайшее время они могут исчезнуть с территории области.

Описание. Слоевище сначала монофильное и округлое, позднее, разрастаясь, становится полифильным и неправильной формы, 2–5(8) см в диаметре и 0,2–0,4 мм толщины, ломкое, по периферии разорванное, с бесформенными, у зрелых с выпуклыми лопастями, с краями, загнутыми вниз. Верхняя поверхность слоевища темно-бурая, оливково- или буро-черная, редко местами оливково-зеленая, гладкая или мелкоямчато-складчатая, целиком или частично покрытая зернистыми цилиндрическими или коралловидными изидиями, иногда разраспающимися в чешуйки или маленькие листочки. Нижняя поверхность голая, без ризин более светлоокрашенная, черновато-бурая, неровная, мелколакунозная, и если лакуны многочисленные, то с сетью жилок, расходящихся от гомфа.

Апотеции 0,5–1,5 мм в диаметре, рассеянные, приросшие, округлые или неправильной формы, встречаются редко. Диск черный, сначала плоский с тонким краем, позднее выпуклый, без краев, бороздчато-складчатый, с концентрически расположенными бороздками. Эксципул 70–80 мкм толщины, черный. Гипотеций 100 мкм толщины, бурый. Гимениальный слой 70–95 мкм

высоты. Парафизы 2–2,5 мкм толщины, простые, септированные. Сумки 70–75 × 20 мкм, удлиненно-булавовидные. Споры 18–27 × 7–12 мкм, неправильной формы, более или менее эллипсоидные до удлиненно-эллипсоидных, одноклеточные.

Слоевище от *P* и *K* не изменяется в окраске, сердцевина от *C* и *KC* краснеет.

Распространение. Гипоарктомонтанный голарктический вид, произрастает на выходах силикатных горных пород в гипоарктической зоне и горах Европы, Азии, Северной Америки, Гренландии.

В Ульяновской области произрастает на выходах палеогенового песчаника на территории памятников природы «Скрипинские Кучуры» в окрестностях села Михайловка Тереньгульского района и «Змеиная горка» в окрестностях села Красный Яр Сенгилеевского района.

Численность и тенденции ее изменения. Единичные местообитания, численность стабильна.

Особенности биологии и экологии. Умбиликатный умбиликатно-листоватый облигатный эпилит, произрастает на выходах силикатных горных пород.

Лимитирующие факторы. Уничтожение местообитаний, разработка карьерами песчаника.

Принятые меры охраны. Охраняется на территории памятников природы «Скрипинские Кучуры» в окрестностях села Михайловка Тереньгульского района и «Змеиная горка» в окрестностях села Красный Яр Сенгилеевского района Ульяновской области.

Рекомендации по сохранению вида в естественных условиях. Сохранение известных местообитаний на территории памятников природы «Скрипинские Кучуры» в окрестностях села Михайловка Тереньгульского района и «Змеиная горка» в окрестностях села Красный Яр Сенгилеевского района Ульяновской области.

Источники информации. Голубкова, Савич, 1978 [12], Шустов, 2008, 2014, 2015 [1, 5, 6].

Список литературы

1. Шустов М.В. Лишайники // Красная книга Ульяновской области. Правительство Ульяновской области. Ульяновск: Артишок, 2008. С. 236–257.
2. Список лихенофлоры России. СПб.: Наука, 2010. 194 с.
3. Урбанович Г.П. Систематическая классификация таксонов лихенофлоры России // Флора лишайников России: Биология, экология, разнообразие, распространение и методы изучения лишайников. М., СПб.: Товарищество научных изданий КМК, 2014. С. 260–291.
4. Esslinger T.L. A cumulative checklist for the lichen-forming, lichenicolous and allied fungi of the continental United States and Canada. North Dakota State University: <http://www.ndsu.edu/pubweb/~esslinge/chcklst/chcklst7.htm> (First Posted 1 December 1997, Most Recent Version (#20) 19 April 2015), Fargo, North Dakota.
5. Шустов М.В. Лишайники в Красных книгах Самарской и Ульяновской областей // Бюл. Гл. ботанического сада, 2014. Вып. 200, № 1. С. 39–42.

6. Шустов М.В. Лишайники в Красных книгах Ульяновской и Самарской областей // Известия Самарского научного центра РАН. 2015. Т. 17, № 6. С. 322–325.

7. Голубкова Н.С. Род *Bryoria* // Определитель лишайников России. Вып. 6. Алекториевые, Пармелиевые, Стереокаулоные. СПб.: Наука, 1996. С. 18–32.

8. Голубкова Н. С., Абрамова М.Д. Родовой и видовой состав семейства *Parmeliaceae* во флоре России // Определитель лишайников России. Вып. 6. Алекториевые, Пармелиевые, Стереокаулоные. СПб.: Наука, 1996. С. 34–39.

9. Катаева О.А., Макарова И.И. Семейство *Ramalinaceae* // Определитель лишайников России. Вып. 10. *Agyriaceae*, *Anamylopsoraceae*, *Aphanopsidaceae*, *Brigantiaceae*, *Crisotrichaceae*, *Clavariaceae*, *Ectolechiaceae*, *Gomphillaceae*, *Gypsoplacaceae*, *Lecanoraceae*, *Lecideaceae*, *Mycoblastaceae*, *Phlyctidaceae*, *Physciaceae*, *Pilocarpaceae*, *Psoraceae*, *Ramalinaceae*, *Stereocaulaceae*, *Vezdaceae*, *Tricholomataceae*. СПб.: Наука, 2008. С. 404–442.

10. Окснер А.Н. Род *Aspicilia* // Определитель лишайников СССР. Вып. 1. Пертузаревые, Леканоровые, Пармелиевые. Л.: Наука, 1971. С. 146–217.

11. Кондратюк С.Я., Окснер А.Н. Род *Fulglesia* // Определитель лишайников России. Вып. 9. Фусциевые, Телосхистовые. СПб.: Наука, 2004. С. 236–241.

12. Голубкова Н.С., Савич В.П. Семейство *Umbilicariaceae* // Определитель лишайников СССР. Л.: Наука, 1978. Вып. 5. Кладониевые – Акароспоровые. С. 89–136.

References

1. Shustov M.V. Lishayniki [The lichens]. Krasnaya kniga Ulyanovskoy oblasti [The Red Data Book of the Ulyanovsk region]. Ulyanovsk: Artishok [Ulyanovsk: Publishing House «Artishok»], 2008. Pp. 236–257.
2. Spisok likhenoflory Rossii [A checklist of the lichen flora of Russia]. SPb.: Nauka [St. Petersburg: Publishing House «Science»], 2010. 194 p.
3. Urbanavichus G.P. Sistematischekaya klassifikatsiya taksonov likhenoflory Rossii [Systematic classification of taxa of lichen flora of Russia]. Flora lishaynikov Rossii: Biologiya, ekologiya, raznoobrazie, rasprostranenie i metody izucheniya lishaynikov [The lichen flora of Russia: biology, ecology, diversity, distribution and methods of study lichens]. M., SPb.: Tovarishchestvo nauchnykh izdaniy KMK [Moscow, St. Petersburg: KMK Scientific Press Ltd.], 2014. Pp. 260–291.
4. Esslinger T.L. A cumulative checklist for the lichen-forming, lichenicolous and allied fungi of the continental United States and Canada. North Dakota State University: <http://www.ndsu.edu/pubweb/~esslinge/chcklst/chcklst7.htm> (First Posted 1 December 1997, Most Recent Version (#20) 19 April 2015), Fargo, North Dakota.
5. Shustov M.V. Lishayniki v Krasnykh knigakh Samarskoy i Ulyanovskoy oblastey [The lichens in the Red Data Books of Samara and Ulyanovsk regions]. Byulleten glavnogo botanicheskogo sada [Bul. Main Botan. garden], 2014. Vyp. [Iss.] 200. № 1. Pp. 39–42.

6. Shustov M.V. Lishayniki v Krasnykh knigakh Samarskoy i Ulyanovskoy oblastey [The lichens in the Red Data Books of Samara and Ulyanovsk regions]. Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra RAN [Proceedings of the Samara scientific center of RAS]. 2015. T. [Vol.] 17. № 6. Pp. 322–325.

7. Golubkova N.S. Rod Bryoria [The Genus Bryoria]. Opredelitel lishaynikov Rossii. Vyp. 6. Alektoriевые, Parmeliевые, Stereokaulonovye [Handbook of the lichens of Russia. Vol. 6. Alektoriaceae, Parmeliaceae, Stereocaulaceae]. SPb.: Nauka [St. Petersburg: Publishing House «Science»], 1996. Pp. 18–32.

8. Golubkova N.S., Abramova M.D. Rodovoy i vidovoy sostav semeystva Parmeliaceae vo flore Rossii [Generic and species composition of the family Parmeliaceae in the flora of Russia]. Opredelitel lishaynikov Rossii. Vyp. 6. Alektoriевые, Parmeliевые, Stereokaulonovye [Handbook of the lichens of Russia. Vol. 6. Alektoriaceae, Parmeliaceae, Stereocaulaceae]. SPb.: Nauka [St. Petersburg: Publishing House «Science»], 1996. Pp. 34–39.

9. Kataeva O.A., Makarova I.I. Semeystvo Ramalinaceae [The Family Ramalinaceae]. Opredelitel lishaynikov Rossii. Vyp. 10. Agyriaceae, Anamylopsoraceae, Aphanopsidaceae, Brigantiaceae, Crisotrichaceae, Claviariaceae, Ectolechiaceae, Gomphillaceae, Gypsoplacaceae, Lecanoraceae, Lecideaceae, Mycoblastaceae, Phlyctidaceae, Physciaceae, Pilocarpaceae, Psoraceae, Ramalinaceae, Stereocaulaceae, Vezdaceae, Tricholomataceae]. SPb.: Nauka [St. Petersburg: Publishing House «Science»], 2008. Pp. 404–442.

Stereocaulaceae, Vezdaceae, Tricholomataceae [Handbook of the lichens of Russia. Vol. 10. Agyriaceae, Anamylopsoraceae, Aphanopsidaceae, Brigantiaceae, Crisotrichaceae, Claviariaceae, Ectolechiaceae, Gomphillaceae, Gypsoplacaceae, Lecanoraceae, Lecideaceae, Mycoblastaceae, Phlyctidaceae, Physciaceae, Pilocarpaceae, Psoraceae, Ramalinaceae, Stereocaulaceae, Vezdaceae, Tricholomataceae]. SPb.: Nauka [St. Petersburg: Publishing House «Science»], 2008. Pp. 404–442.

10. Oksner A.N. Rod Aspicilia [The Genus Aspicilia]. Opredelitel lishaynikov SSSR. Vyp. 1. Pertuzarievyye, Lekanorovye, Parmeliевые [Handbook of the lichens of the USSR. Vol. 1. Pertusariaceae, Lecanoraceae, Parmeliaceae]. L.: Nauka [Leningrad: Publishing House «Science»], 1971. Pp. 146–217.

11. Kondratyuk S.Ya., Oksner A.N. Rod Fulgensia [Genus Fulgensia]. Opredelitel lishaynikov Rossii. Vyp. 9. Fustsideevye, Teloskhistovye [Handbook of the lichens of Russia. Vol. 9. Fuscideaceae, Teloschistaceae]. SPb.: Nauka [St. Petersburg: Publishing House «Science»], 2004. Pp. 236–241.

12. Golubkova N.S., Savich V.P. Semeystvo Umbilicariaceae [Family Umbilicariaceae]. Opredelitel lishaynikov SSSR. Vyp. 5. Kladonievye – Akarosporovye [Handbook of the lichens of the USSR. Vol. 5. Cladoniaceae – Acarosporaceae]. L.: Nauka [Leningrad: Publishing House «Science»], 1978. Pp. 89–136.

Информация об авторе

Шустов Михаил Викторович, д-р биол. наук, проф., зав. отд.

E-mail: mishashustov@yandex.ru.

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

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

Information about the author

Shustov Mikhail Viktorovich, Dr. Sci. Biol., Prof., Head of Department

E-mail: mishashustov@yandex.ru.

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

127276, Russian Federation, Moscow, Botanicheskaya Str. 4

А.Н. Данилова
канд. биол. наук, вед. н. с.
E-mail: altai_bs@mail.ru
О.А. Ануфриева
ст. н. с.
С.А. Кубентаев
магистр с/х наук, мл. н. с.
E-mail: kubserik@mail.ru

РГП «Алтайский ботанический сад» КН МОН РК
Риддер, Республика Казахстан

Эколого-биологическая характеристика популяций *Medicago falcata* L. на хребте Нарымский (Южный Алтай)

В период полевых работ в 2014 г были проведены научно-исследовательские работы по изучению природных популяций люцерны серповидной. Даны эколого-биологическая характеристика *Medicago falcata* L. на территории Южного Алтая, хребте Нарымском с ресурсными показателями. Приводится фитоценотическая характеристика, дан сравнительный флористический, селекционный и морфометрический анализ популяций люцерны серповидной, определены урожайность, запасы воздушно-сухого сырья с прогнозом возможных ежегодных заготовок. Наиболее продуктивной из исследованных популяций является нарымо-шортанская, где эксплуатационный запас воздушно-сухого сырья составляет 10,144 т. Данная популяция *Medicago falcata* L. представляет интерес для дальнейшего.

Ключевые слова: *Medicago falcata* L., хребет Нарымский, флористический состав, морфометрический анализ, селекционная оценка, урожай.

A.N. Danilov
Cand. Biol. Sci., Leader Researcher
E-mail: altai_bs@mail.ru
O.A. Anufrieva
Senior Researcher
S.A. Kubentaev
Master Sciences in Agriculture, Junior Researcher
E-mail: kubserik@mail.ru
RSE «Altay botanical garden» of the CS MES RK,
Ridder, Republic of Kazakhstan

Ecological-biological Characteristics of *Medicago falcata* L. Populations on the Ridge of Narymskyi (South Altai)

The field investigations on *M. falcata* natural populations were carried out in 2014. The phytocenological characteristics, the data on natural resources, and the results on comparative floristic, selective and morphometric analyzes are presented. The productivity and resources of air-dry raw materials are determined. The annual stock of raw material procurement has been predicted. The population, inhabited the ridge of Narymskyi, has been proved to be the most perspective one, with operational stock of air-dry raw material being equal to 10,144 tons. It has been recommended for selection of promising forms.

Keywords: *Medicago falcata* L., Southern Altai, the ridge of Narymskyi, phytocenological characteristics, population selective analysis, population morphometric analysis.

Одним из важнейших аспектов развития агропромышленного комплекса Республики Казахстан является высокопродуктивное животноводство. Повышение продуктивности кормовых угодий и увеличение производства высокобелковых кормов, без чего невозможно дальнейшее развитие рентабельного животноводства, в настоящее время является важнейшей задачей. Решение этой проблемы актуально и должно быть осуществлено прежде всего за счет внедрения в

производство высокопродуктивных культур. Для его интенсивного развития необходимо создание прочной кормовой базы [1, 2].

Люцерна должна занимать лидирующее место в кормопроизводстве Казахстана. Это связано с тем, что культура в условиях лесостепи отличается стабильной урожайностью, зимостойкостью, засухоустойчивостью, способностью к быстрому отрастанию после скашивания и стравливания, отзывчивостью на удобрения [3].

Люцерна серповидная (*Medicago falcata* L.) – многолетнее растение с мощной развитой корневой системой. Стебли многочисленные, восходящие, прямые или простерты, (20)40–80(150) см высоты, слабо волосистые или голые. Листочки различной формы и размеров: обратно яйцевидные, продолговато ланцетные, ланцетные, линейно ланцетные, овальные или округло яйцевидные, 5–22(30) мм длины и (1)2–6(10) мм. ширины. Цветочные кисти овальные, головчатые, густо цветковые, на коротких ножках. Венчик желтый с оранжевым оттенком. Бобы сравнительно мелкие, серповидные реже – лунные до прямых, но не густо опущенные, (6)8–12(15) мм длины и (2)2,5–3,5 мм ширины. Цветение – июль–август, массовое созревание бобов – сентябрь–октябрь [4].

Одной из главных отличительных особенностей люцерны состоит в том, она производит белок за счет биологической фиксации азота воздуха [5].

В процессе антропогенной трансформации растительного покрова, который в значительной степени охватывает пойменные пастбища и сенокосы, происходит гомогенизация травостоя и замена ценных аборигенных кормовых трав инвазионными растениями, которые плохо поедаются животными. Это явление касается бобовых, в частности, *Medicago falcata*, которая в 100 кг зеленой массы содержит 22,2–23,8 кормовых единиц [6]. Люцерна дает высокопитательную зеленую массу – 14,2 % протеина, 3,7 % жира и 40 % безазотистых экстрактивных веществ [7, 8]. Может давать до двух укосов за сезон.

Medicago falcata заслуживает большего внимания для использования при создании прочной кормовой базы степной зоны Восточного Казахстана [9].

Цель данного исследования: дать эколого-биологическую характеристику выявленным популяциям *Medicago falcata* на хребте Нарымском.

Объекты исследований: популяции *Medicago falcata* на хребте Нарымском юго-восточный склон в окрестности села Кайнар, на северо-западном склоне окрестности села Свинчатка и урочище Шортан.

Материалы и методы

Исследования проводились маршрутно-рекогносцировочным методом [10]. При составлении фитоценотической характеристики ценопопуляции использовался классический метод с визуальной оценкой количества особей по шкале Друде [11]. Для составления морфометрической характеристики *Medicago falcata* учитывали следующие количественные показатели: диаметр дернин, высота растений, число побегов на одну особь, число побегов второго порядка, число соцветий на побег, число цветков в соцветии, урожайность зеленой массы, облиственность и устойчивость к полеганию. Определение количественных показателей проводили в 15–20-кратной повторности. Уровень изменчивости морфометрических признаков рассчитан по величине коэффициента вариации Cv: меньше 12 % – уровень изменчивости низкий, 13–20 % – средний, 21–40 % – высокий, более 40 % – очень высокий [12].

Статистическую обработку материала проводили согласно рекомендаций Г.Н. Зайцева [12].

Результаты и обсуждение

В пределах исследуемого региона (Южный Алтай) *Medicago falcata* – широко распространенное многолетнее растение, обитающее в горностепной зоне. Вид обычен и обилен для юго-восточных и северо-западных предгорий хр. Нарымский, Сарымсакты. В хозяйственном отношении особого внимания заслуживают популяции, размещенные на хребте Нарымском.

Нарымский хребет – горный хребет Южного Алтая, служит водоразделом рек Нарым и Курчум. Протяженность хребта составляет 120 км. Максимальная высота – 2533 м (на востоке хребта). Хребет сложен палеозойскими песчаниками, конгломератами, сланцами, туфами, которые прорваны интрузиями гранитов [13].

Ниже приводится описание обследованных нами популяций *Medicago falcata*.

Кайнарская популяция находится в центральной части хребта Нарымский, юго-западнее села Кайнар. Координаты: 48° 45' 28" с. ш., 83° 45' 23" в. д., 731 м. над ур. м. Рельеф участка сложный, крупнобугристый, изрезан неглубокими широкими промоинами, ориентированными с юго-востока на северо-запад. По юго-западной и северо-восточной окраине участка размещены сильно размытые и засоленные глинистые обнажения. В местах произрастания *Medicago falcata* почвенный слой слабо развит, не превышает 20 см, ниже залегает глина разной толщины. Нередко на пятнах, лишенных растительности, отмечается засоленность. Растительный покров умеренно развит. Общее проективное покрытие – 60–70 %. Кустарниковый ярус отсутствует. Видовой состав травостоя беден, не превышает 20 видов (по 15 описаниям). В зависимости от эколого-ценотических особенностей выделен и описан один фитоценоз.

Ценопопуляция полынно-люцернового (*Medicago falcata*, *Artemisia comacta* Fisch. ex DC.) фитоценоза приурочена к межгорной впадине хр. Нарымский. Площадь ценопопуляции – 1,3 га. Рельеф участка бугристый, с четким уклоном с юго-востока на северо-запад. Почвенный горизонт слабо развит, 15–20 см, мозаичный, на оголенных участках – засоленный глинистый субстрат. Напочвенный покров присутствует только на участках, покрытых травостоем, представлен слабо – 17–31 г/м². Сложность рельефа в зимние месяцы способствует задержанию снега, а весной – накоплению влаги. Обилие влаги и значительное прогревание субстрата в апреле–мае создают оптимальные условия для активного роста зеленой массы и прорастания семян. Однако к июню верхний слой почвы иссушается, растрескивается, и проростки от недостатка влаги, высокой инсоляции и суховеев обычно погибают.

Травостой исследуемой ценопопуляции умеренно развит, беден, не превышает 20 видов. Общее проективное покрытие около 75 %. *Medicago falcata* здесь может быть доминантам и эдификатором. Такие виды как *Artemisia*

compacta Fisch. ex DC. и *Plantago cornuti* Gouan – субдоминанты. В покрытии на долю *Medicago falcata* приходится до 15 %, процент участия в сложении фитоценоза – 20 %. Нередко на засоленных глинистых обнажениях в роли доминанта может выступать *Plantago cornuti* Gouan или *Limonium gmelinii* (Willd.) O. Kutz. Из сопутствующих видов обычны: *Leymus angustus* (Trin.) Trin. – sol, *Festuca valesiaca* Gaudin – sol-cop₂, *Poa transbaicalica* Roshev. (*P. stepposa* (Kryl.) Roshev.) – sol, *P. angustifolia* L. – sol, *Glycyrhiza glabra* L. – sp-soc, *Galium verum* L. – sol, *Nanophyton erinaceum* (Pall.) Bunge – sp-sol, *Allium globosum* Bieb. ex Redouté – s, *Melilotus salbus* Medik. – sol-sp (табл. 1).

Medicago falcata L. по площади размещена мозаично, рыхлыми группами. Особи хорошо развиты дернины плотные, в диаметре 52–87(66,7) см. Побеги крепкие, восходящие, устойчивые к полеганию, высотой 48–78(67,6) см. Побеги сильно ветвистые, на один побег первого порядка приходится 6–17(9,6) побегов второго порядка (ветвистость увеличивает урожай зеленой массы). Обычно отдельная особь развивает 12–26(20) побегов. Число соцветий на один побег – 29–122(67,9). Соцветие состоит из 13–27(20,7) цветков. Средняя особь развивает до 43984,5 цветков. Коэффициент плодообразования сравнительно низкий от 17–28(19,4) %. Потенциальное семеношение одной особи – 21992,5, реальное – 11037,7 семянок на одну особь. Коэффициент семинификации – 5–7 %. Облиственность высокая, до (42–75)53 %. После скашивания быстро возобновляется (табл. 2).

Популяция северо-западно-нарымская размещена на северо-западном предгорье хребта Нарымский близ села Свинчатка. Популяция занимает участок общей площадью 3 га, 412 м над ур. м. Координаты: 49° 05' 48" с. ш., 84° 14' 40" в. д. Места обитания – горные степи. Участок хорошо освещен и прогреваем. Климат резко континентальный, количество годовых осадков не превышает 450 мм, приходится на весенне-осенние месяцы. Снежный покров достигает 50–60 см. Рельеф – выровненная предгорная равнина, с плавным уклоном на северо-запад. Условия обитания весьма экстремальные. Почвенный слой хорошо развит, 40–60 см. Почва – горный чернозем с включением мелкого щебня. Растительный покров хорошо развит, в видовом отношении однороден, не богат, включает 20–30 видов, представлен ксерофитами и ксеромезофитами.

В северо-западно-нарымской популяции выделен один фитоценоз.

Ценопопуляция люцерново-ковыльно-таволгового (*Spiraea hypericifolia* L., *Stipa capillata* L., *Medicago falcata*) фитоценоза размещена в долине р. Лотошная при выходе из ущелья, близ с. Свинчатка. Занимает сравнительно большой участок по площади – 3 га. Рельеф участка выровненный, местами овально-буристый, ориентирован с юго-востока на северо-запад. Почвенный слой развит, местами может достигать до 100 см толщины. Подстилающий слой – разной величины щебень, дренажность высокая, в понижениях отмечается скопление опада и гумуса.

Напочвенный покров с покрытием до 100 %, толщина слоя опада и подстилки не превышает 3 см, 45–53 г/м². *Medicago falcata* в данном фитоценозе нередко образует обширные пятна. Общее проективное покрытие до 90 %. В покрытии на долю люцерны приходится от 35 до 60 %. По площади она размещена мозаично, отдельными моновидовыми группами по 2–12 м². Процент участия в фитоценозе – 66,7 %. Флористический состав состоит из 20–25 видов. В экологическом плане преобладают ксерофиты и ксеромезофиты.

Фитоценоз полидоминантен, такие виды, как *Medicago falcata*, *Stipa capillata* L., *Spiraea hypericifolia* L. выступают индикаторными и доминантными видами. Травостой данного фитоценоза, в основном, состоит из представителей сухих предгорных степей. Травостой ценопопуляции с нечетко выраженной ярусной структурой. Кустарниковый ярус представлен одним видом: *Spiraea hypericifolia* L., с очень низким покрытием не более 5,5 %.

Первый ярус, 50–70 см выс., из травянистых, постоянно встречающихся видов, обычны: *Artemisia dracunculus* L. – s, *A. austriaca* Jacq. – sol, *A. compacta* Fisch. ex DC. – sol, *Phleum phleoides* (L.) Karst. – sp-sol, *Achillea millefolium* L. – sol, *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth – sol, *Melilotus albus* Medik. – sol-sp, *Hieracium virosum* Pall. – sol, *Galium verum* L. – sol, *Salvia nemorosa* L. – sp, *Gypsophila paniculata* L. – s, *Glycyrhiza uralensis* Fisch. – sol, *Galatella punctata* (Waldst. et Kit.) Nees – cop₂, *Poa angustifolia* L. – sol, *Dactylis glomerata* L. – s, *Tragopogon pratensis* L. – s. Покрытие яруса довольно высокая достигает 27 %.

Второй ярус, 20–30 см выс., состоит из *Plantago media* L. – cop₂, *Veronica spicata* L. – sol, *Potentilla virginata* Lehm. – sol, *P. bifurca* L. – sol, *Festuca valesiaca* Gaudin – sol, *Campanula sibirica* L. – sol, *Berteroia incana* (L.) DC. – sol, *Aster sibiricus* L. – sol, *Dodartia orientalis* L. – s, *Melica transsilvanica* Schur – cop₂, *Fragaria viridis* (Duch.) Weston – sp, *Trifolium pratense* L. – s. (табл. 1).

Растения *Medicago falcata* хорошо развиты. Диаметр дернин – 32–80(58,2) см. Высота генеративных побегов 32–52(47,4) см. Количество побегов на одну особь – 15–45(25,6) шт. Количество побегов второго порядка на побегах первого порядка – 5–23(11,9) шт. Число соцветий на побег – 48–130(72,6) шт. Количество цветков в соцветии 15–30(22) шт. Облиственность – (35–56)43 %. Число соцветий на одну особь – 1830, число цветков на одну особь – 23055,4 (подсчет в фазе цветения) (табл. 2).

Нарымско-шортанская популяция занимает участок на северо-западных предгорьях хребта Нарымский, в урочище Шортан, 476 м над ур. м. Координаты: 48° 56' 04" с. ш., 83° 43' 04" в. д. Популяция сформировалась на участке, затронутом палом в 2011–2012 гг. Почвенный горизонт хорошо выражен, 15–30 см толщины со значительным включением щебня, подстилающий слой – обломки породы, обеспечивающие высокую дренажность. Почвы – горные черноземы. Климат резко континентальный. Годовая сумма осадков не превышает 400 мм, которые в основном приходятся на весенние и осенние месяцы. Лето сухое и жаркое. Снежный покров устанавливается в конце ноября.

Флористика и систематика

Таблица 1. Флористический состав сообществ с участием *Medicago falcata* L.

Вид	Сообщество					
	полынно-люцерновое		люцерново-ковыльно-таволговое		люцерновое	
	обилие	% встреч.	обилие	% встреч.	обилие	% встреч.
1	2	3	4	5	6	7
<i>Medicago falcata</i>	cop	100	cop	100	soc	100
<i>Artemisia compacta</i>			sol	70		
<i>A. dracunculus</i>			s	10	sp	45
<i>A. austriaca</i>			sol	30	sol	15
<i>A. commutata</i>					sol	15
<i>Plantago cornuta</i>	sp	75				
<i>P. media</i>			cop,	75		
<i>Limonium gmelinii</i>	sol	30				
<i>Leymus angustus</i>	sol	15				
<i>Festuca valesiaca</i>	sol	10				
<i>Poa transbaicalica</i>	sol	10				
<i>P. angustifolia</i>	sol	15				
<i>Glycyrrhiza aglabra</i>	sp-soc	45				
<i>Galium verum</i>	sol	30			sp	75
<i>Nanophyton erinaceum</i>	sp-sol	30				
<i>Allium globosum</i>	s	15				
<i>Melilotus albus</i>	sp-sol	50	sol-sp	30		
<i>Stipa capillata</i>					sp	75
<i>Spiraea hypericifolia</i>					cop,	50
<i>Phleum phleoides</i>			sp-sol	50		
<i>Achillea millefolium</i>			sol	50		
<i>Calamagrostis epigeios</i>			sol	75		
<i>Hieracium virosum</i>			sol	25		
<i>Galium verum</i>			sol	50		
<i>Salvia nemorosa</i>			sp	55		
<i>Glycyrrhiza uralensis</i>			sol	50		
<i>Gypsophila paniculata</i>			s	10		
<i>Poa angustifolia</i>			sol	50		
<i>Galatella punctata</i>			cop,	50		
<i>G. hauptii</i>					sol	15
<i>Dactylis glomerata</i>			s	5		
<i>Tragopogon pratensis</i>			s	5		
<i>Veronica spicata</i>			sol	15		
<i>Potentilla virginata</i>			sol	25		
<i>P. bifurca</i>			sol	15		
<i>Festuca valesiaca</i>			sol	15		
<i>Campanula sibirica</i>			sol	5		
<i>Berteroa incana</i>			sol	20		
<i>Aster sibiricus</i>			sol	15		
<i>Dodartia orientalis</i>			s	5		
<i>Melica transsilvanica</i>			sol	5		
<i>Fragaria viridis</i>			sp	10		
<i>Trifolium pratense</i>			s	10		
<i>Salvia stepposa</i>					sp	50
<i>Psathyrostachys juncea</i>					sol	25
<i>Agropyron peetinatum</i>					sol	25
<i>Amaranthus retroflexus</i>					sp	75
<i>Leonurus glaucescens</i>					sp	70
<i>Thymus serpyllum</i>					s	10

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
<i>Sedum hybridum</i>					s	10
<i>Cerastium arvense</i>					s	10
<i>Caragana frutex</i>					sp	50
<i>Atraphaxis spinosa</i>					sp	50

Условия обитания вида довольно экстремальные: недостаток влаги, высокая инсоляция, сравнительно высокие положительные температуры (+25 °C) с июня по сентябрь и весьма низкие зимние температуры (-8–45 °C) при сравнительно низком снеговом покрове (30–40 см) и сильных иссушающих юго-западных и юго-восточных ветрах. Выделен один фитоценоз, характеристику которого приводим ниже.

Ценопопуляция *Medicago falcata* размещена на северо-западном склоне хр. Нарымский, 474–500 м над ур. м. Площадь – 2 га. Участок с северо-востока и юго-запада ограничен высокими грядами; с северо-запада – прибрежной полосой Бухтарминского водохранилища. Рельеф участка волнистый. Почвенный слой развит, 35–45 см, в понижениях до 60 см. Верхний слой 15–20 см, включает значительное количество пепла, угольных остатков сгоревшего кустарника и мелкого щебня. Подстилающий слой из щебня. Почвенный слой плотный, пылевидный, с высоким содержанием органики. Напочвенный покров практически отсутствует по причине его выгорания.

Растительный покров развит неравномерно, общее проективное покрытие колеблется от 55 до 70 %. Видовой состав беден: от 10 до 15 видов. Облик и структуру

фитоценоза определяют два вида: *Medicago falcata* – soc, и *Spiraea hypericifolia* L. – сор., Травостой четко двухъярусный, с покрытием 60 %.

Первый ярус, 50–40 см выс., состоит из *Medicago falcata* – soc, *Artemisia dracunculus* L. – sp, *A. austriaca* Jacq. – sol, *A. commutata* Bess. – sol, *Salvia stepposa* Shost. – sp, *Stipa capillata* L. – sp, *Psathyrostachys juncea* (Fisch.) Nevski – sol, *Galium verum* L. – sp, *Agropyron pectinatum* (Bieb.) Beauv. – sol, *Amaranthus retroflexus* L. – sp, *Leonurus glaucescens* Bunge – sp, *Galatella hauptii* (Ledeb.) Lindl. – sol. Покрытие яруса около 50–60 см.

Второй ярус, 20 см выс., слабо развит, состоит из *Thymus serpyllum* L. – s, *Sedum hybridum* L. – s, *Cerastium arvense* L. – s, покрытием не более 1,5 %. Кустарниковый ярус изрежен, до 60 см. выс., в покрытии 9 %, умеренно развит, составлен *Caragana frutex* (L.) C. Koch – sp, *Spiraea hypericifolia* L. – sp, *Atraphaxis spinosa* L. – sp. Кустарники сильно повреждены осенним палом 2012 г. (табл. 1).

Растения *Medicago falcata* в прееделах ценопопуляции размещены крупными рыхлыми пятнами. Плотность растений в пятнах сравнительно высокая – 4–7(5,4) на 1 м² генеративных особей. В покрытии на долю люцерны приходится до 50 %, местами до 60 %. Растения

Таблица 2. Морфометрический анализ *Medicago falcata* в исследуемых ценопопуляциях

Модельный экземпляр	Кайнарская популяция		Северо-восточно-нарымская популяция		Нарымско-шортанская популяция	
	M±m	C _v %	M±m	C _v %	M±m	C _v %
1	2	3	4	5	6	7
Диаметр дернин, см	<u>66,7±3,49</u> 52–87	17,03 средний	<u>58,2±5,01</u> 32–80	27 высокий	<u>93,6±4,89</u> 76–125	16 средний
Высота растений, см	<u>67,6±3,10</u> 48–78	14,4 средний	<u>47,4±1,83</u> 32–52	32 высокий	<u>71,5±3,70</u> 50–86	17 средний
Число побегов на одну особь, шт.	<u>20±1,9</u> 12–26	30,3 высокий	<u>25,6±3,23</u> 15–45	40 очень высокий	<u>66,2±5,63</u> 33–86	27 высокий
Число побегов второго порядка, шт	<u>9,6±1,05</u> 6–17	11,01 средний	<u>11,9±1,91</u> 5–23	51 очень высокий	<u>24,4±1,5</u> 17–30	20 высокий
Число соцветий на побег, шт	<u>67,9±9,35</u> 29–122	43 Очень высокий	<u>72,6±6,52</u> 48–130	28 высокий	<u>119,5±12,5</u> 65–170	33,17 высокий
Число цветков в соцветии, шт	<u>20,7±1,93</u> 13–27	30 высокий	<u>22±1,74</u> 15–30	25 высокий	<u>23,2±1,15</u> 17–24	16 средний
Урожайность зеленой массы, т/га	<u>1,39±0,15</u> 0,50–2,10	36 высокий	<u>1,19±0,13</u> 0,65–2,1	36 высокий	<u>15,37±0,82</u> 12,3–18,79	17 средний
Облиственность, %	<u>53±2,15</u> 42–75	12 средний	<u>43±3,25</u> 35–56	27 высокий	<u>63,3±2,53</u> 50–76	12 средний

Примечание: в числителе средняя арифметическая ± ошибка выборки, в знаменателе – минимальное и максимальное значение признака

люцерны хорошо развиты, дернины крупные, плотные, 76–125(93,6) см в диаметре. Высота растений – 50–86(71,5) см. Число генеративных побегов в дернине колеблется от 33 до 86(66,2). Число побегов второго порядка 17–30(24,4) шт. Кусты раскидистые, побеги крепкие восходящие, неполегающие. Цветение обильное, семена почти полностью не завязались. Число соцветий на побег – 65–170(119,5) шт. Число цветков в соцветии – 17–24(23,2) шт. (табл. 2).

Учеты ресурсных показателей определены для всех трех популяций. Кайнарская популяции площадью 1,3 га, урожайность зеленой массы – $1,39 \pm 0,15$ т/га, воздушно сухого сырья – 0,834 т/га; в северо-восточно-нарымской популяции площадью 3 га, урожайность зеленой массы – $1,19 \pm 0,13$ т/га, воздушно сухого сырья – 0,773 т/га; в нарымско-шортанской популяции, площадью 2 га, урожай зеленой массы $15,37 \pm 0,82$ т/га, воздушно сухого сырья – 9,222 т/га. Ориентировочная периодичность заготовки сырья для надземных органов многолетних растений взята нами 1 раз в 4 года. (табл. 3)

Кайнарскую популяцию следует охарактеризовать как экстремальную в плане эколого-ценотических показателей (недостаток почвенной влаги, высокая инсоляция, слабо выраженный и засоленный почвенный субстрат). В пределах Кайнарской популяции выделена 1 ценопопуляция полынно-люцернового (*Medicago falcata*, *Artemisia comata* Fisch. ex DC.) фитоценоза. Растения данной популяции представляют интерес для отбора форм и интродукционного испытания. Рекомендуем кайнарскую популяцию использовать для заготовки семян.

Популяция северо-западно-нарымская заслуживает более тщательного изучения, отбора генетического материала и интродукционных исследований. Рекомендуем данной популяции придать ранг генетического резервата.

Нарымско-шортанская популяция является наиболее продуктивной из всех описанных, где эксплуатационный запас воздушно-сухого сырья составляет 10,144 т, с объемом ежегодных возможных заготовок 2,536 т. Данная популяция *Medicago falcata* представляет интерес для дальнейшего изучения и введения в культуру.

Исследования проводились в рамках программы «Ботаническое разнообразие диких сородичей культурных растений Казахстана как источник обогащения и сохранения генофонда агробиоразнообразия для реализации продовольственной программы».

Список литературы

- Куришбаев А.К., Бастаубаева Ш.О., Титова И.А. Использование пласта люцерны полевыми культурами при различной обеспеченности светло-каштановой почвы гумусом // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. 2004. № 6. С.6–8.
- Абильденов М.А., Айнабаев М.К., Мухаметкалиева С.К., Байжиенова С.Р. Культура люцерны для возделывания на землях засоленного ряда // Вестн. с/х науки Казахстана. 2005. № 6. С. 35–36.
- Крючкова Т.В. Кормовая продуктивность зимостойких форм люцерны // Кормопроизводство. 2002. № 7. С. 25–28.
- Атласова Л.Г. Онтогенетическая структура ценопопуляций *Medicago falcata* L. в условиях окрестностей города Якутск а/а «Естественные и математические науки в современном мире»: Материалы XV международной научно-практической конференции. Якутск, 2014. № 2. С. 121–128.
- Атласова Л.Г. Люцерна как потенциальный объект для рекультивации нарушенных земель в условиях

Таблица 3. Запасы сырья популяций *Medicago falcata* L. (июль–август, 2014 г.)

Заготовляемая часть	Местонахождение и координаты промыслового массива	Площадь, га		Урожайность воздушно-сухого сырья, т/га	Эксплуатационный запас воздушно-сухого сырья, т	Объем возможных ежегодных заготовок воздушно-сухого сырья, т
		общая	занимаемая видом			
надземные побеги	Кайнарская популяция: в центральной части хр. Нарымский, юго-западнее с. Кайнар. $48^{\circ} 45' 28''$ с. ш., $83^{\circ} 45' 23''$ в. д., 731 м над ур. м.	2	1,3	0,834	1,084	0,271
надземные побеги	Северо-восточно-нарымская популяция: на северо-восточном предгорье хр. Нарымский, близ с. Свинчатка, $49^{\circ} 05' 48''$ с. ш., $84^{\circ} 14' 40''$ в. д., 412 м над ур. м.	3	1,5	0,773	1,159	0,289
надземные побеги	Нарымско-шортановская популяция: на северо-западных предгорьях хр. Нарымский, в ур. Шортансай, $48^{\circ} 56' 04''$ с. ш., $83^{\circ} 43' 04''$ в. д., 476 м над ур. м.	2	1,1	9,222	10,144	2,536

Нюрбинского улуса // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2013. № 8. С. 207–210

6. Балашов Л.С., Даниленко М.А., Сипайлова Л.М. Кормовиробництво. Чернігів. 2006. 280 с.

7. Ларин И.В., Агабаян Ш.М., Работнов Т.А. и др. Кормовые растения сенокосов и пастбищ СССР. Л.: Сельхозгиз, 1956. Т. 3. 701 с.

8. Бабаскина Л.И. Фармакотерапевтическая активность люцерны // Практическая фитотерапия. 1999. № 1. С. 4–8.

9. Байтенов М.С., Васильева А.Н., Гамаюнова А.П. и др. Флора Казахстана. Алма-Ата, 1961. Т. 5. 498 с.

10. Быков Б.А. Геоботаника. Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1957. 287 с.

11. Быков Б.А. Введение в фитоценологию. Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1970. 226 с.

12. Зайцев Г.Н. Методика биометрических расчетов. М.: Наука, 1973. 150 с.

13. Байтулин И. О., Котухов Ю.А. Флора сосудистых растений Казахстанского Алтая. Алматы. 2011. 158 с.

goroda Yakutska [Ontogenetic structure of *Medicago falcata* L. cenopopulation in the condition of neighborhood of the city of Yakutsk]. «Yestestvennye i matematicheskie nauki v sovremennom mire»: Materialy XV mezdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii [«The natural and mathematical sciences in the modern world»: materials XV International Scientific and Practical Conference]. Yakutsk, 2014. № 2. Pp. 121–128.

5. Atlasova L.G. Lyutserna kak potentsialny obekt dlya rekultivatsii narushennykh zemel v usloviyakh Nyurbinskogo ulusa [Medicago falcata as potential sites for land reclamation in the conditions NurbaUlus]. Mezdunarodny zhurnal prikladnykh i fundamentalnykh issledovanii [International Journal of applied and fundamental research]. 2013. № 8. Pp. 207–210.

6. Balashov L.S., Danilenko M.A., Sipaylova L.M. Kormovirobnitstvo [Forage production]. Chernigiv [Chernihiv]. 2006. 280 p.

7. Larin I.V., Agababyan Sh.M., Rabotnov T.A., Lyubskaya A.F. i dr. Kormovye rasteniya senokosov I pastbishch SSSR [Forage plants hayfields and pastures of the USSR]. L. [Leningrad]. 1956. T. [Vol.] 3.

8. Babaskina L.I. Farmakoterapevticheskaya aktivnost lyutserny [Pharmacological activity of *Medicago*]. Prakticheskaya fitoterapiya [Practical phytotherapy]. 1999. № 1. Pp. 4–8.

9. Baytenov M.S., Vasileva A.N., Gamayunova A.P. i dr. FloraKazakhstana. [Flora of Kazakhstan]. Alma-Ata. 1961. T. [Vol.] 5. 498 p.

10. Bykov B.A. Geobotanika [Geobotany]. Alma-Ata: Izdatelstvo AN KazSSR [Publishing House of Academy of Sciences of KazSUR]. 1957. 287 p.

11. Bykov B.A. Vvedenie v fitotsenologiyu [Introduction to phytocenology]. Alma-Ata: Izdatelstvo AN KazSSR [Publishing House of Academy of Sciences of KazSUR]. 1970. 226 p.

12. Zaytsev G.N. Metodika biometricheskikh raschetov [The technique of biometric calculations]. M.: Nauka [Moscow: Publishing House «Science»]. 1973. 150 p.

13. Baytulin I.O., Kotukhov Yu.A. Flora sosudistykh rasteniy Kazakhstanskogo Altaya [Flora vascular plants of Kazakhstan Altai]. Almaty, 2011. 158 p.

References

1. Kurishbaev A.K., Bastaubaeva Sh.O., Titova I.A. Ispolzovanie plasta lyutserny polevymi kulturami pri razlichnoy obespechennosti svetlo-kashtanovoy pochvy gumusom [Using the formation of alfalfa field crops at different security light-brown soil humus]. Vestnik selskokhozyaystvennoy nauki Kazakhstana [Bulletin of Agricultural Science of Kazakhstan]. 2004. № 6. Pp. 6–8.
2. Abildenov M.A., Aynabaev M.K., Mukhametkalieva S.K., Bayzhienova S.R. Kultura lyutserny dlya vozdelyvaniya na zemlyakh zasolennogo ryada [Culture alfalfa for cultivation in the lands of a number of saline]. Vestnik selskokhozyaystvennoy nauki Kazakhstana [Bulletin of Agricultural Science of Kazakhstan]. 2005. № 6. Pp. 35–36.
3. Kryuchkova T.V. Kormovaya produktivnost zimostoykikh form lyutserny [Forage productivity of winter-hardy forms of lucerne]. Kormoproizvodstvo [Forage production]. 2002. № 7. Pp. 25–28.
4. Atlasova L.G. Ontogeneticheskaya struktura tsenopopulyatsiy *Medicago falcata* L. v usloviyakh okrestnostey

Информация об авторах

Данилова Алевтина Николаевна, канд. биол. наук, вед. н. с.

E-mail: altai_bs@mail.ru

Ануфриева Ольга Александровна, ст. н. с.

Кубентаев Серик Аргынбекович, магистр с/х наук, мл. н. с.

E-mail: kubserik@mail.ru

Республикансое государственное предприятие «Алтайский ботанический сад» Комитета науки Министерства образования и науки Республики Казахстан

071303, г. Риддер, Республика Казахстан, ул. Ермакова, д. 1

Information about the authors

Danilova Alevtina Nikolaevna, Cand. Biol. Sci., Leading Researcher

E-mail: altai_bs@mail.ru

Anufrieva Olga Aleksandrovna, Senior Researcher

Kubentaev Serik Argenbekovich, Master Sciences in Agriculture, Junior Researcher

E-mail: kubserik@mail.ru

Republican state enterprise «Altay botanical garden» of the Committee of Science, Ministry of Educational Science of the Republic of Kazakhstan

071303, Republic of Kazakhstan, Ridder, Ermakova Str., 1

О.Б. Ткаченко

д-р биол. наук, зав. отд.

E-mail: otkach@postman.ru

ФГБУН Главный ботанический сад

им. Н.В. Цицина РАН,

Москва

Криофильные патогенные грибы, отмеченные в ГБС РАН и их особенности

Изучали видовой состав низкотемпературных грибов в ГБС РАН. В основном это снежные плесени, которые паразитируют при низких положительных температурах на зимующих растениях под снеговым покровом. Их относят к криофильным грибам, т.е. к таким грибам, у которых какая-либо стадия развивается в криофильных условиях. В ГБС отмечено 7 видов паразитических низкотемпературных грибов (*Typhula ishikariensis*, *T. incarnata*, *T. phacorrhiza*, *Sclerotinia borealis*, *S. nivalis*, *Rhizoctonia tuliparum* и *Microdochium nivale*). *T. phacorrhiza* – условно паразитический, т.к. паразитические изоляты гриба отмечены только в Канаде. Показано его использование как биоагента против низкотемпературных патогенов. Отмечено использование в качестве биоагента против розовой снежной плесени (возб. *M. nivale*) микогельминта *Aphelenchoïdes saprophilus*. Следует добавить к списку низкотемпературных патогенных грибов *Rh. tuliparum*. Кратко показана история выявления низкотемпературных паразитических грибов и круг их растений-хозяев. В настоящее время в ГБС РАН отмечена более низкая вредоносность низкотемпературных грибов сравнительно с вредоносностью второй половины прошлого века. Необходимо тщательно следить за популяцией и вредоносностью этих оппортунистических патогенов.

Ключевые слова: низкотемпературные грибы, снежные плесени, криофильные грибы, фитопатогены, *Typhula ishikariensis*, *Typhula incarnata*, *Typhula phacorrhiza*, *Sclerotinia borealis*, *Sclerotinia nivalis*, *Rhizoctonia tuliparum*, *Microdochium nivale*.

О.Б. Tkachenko

Dr. Sci. Biol., Head of Department

E-mail: otkach@postman.ru

FSBIS Main Botanical Gardens

named after N.V. Tsitsin RAS,

Moscow

Cryophilic Pathogenic Fungi, Registered in the MBG RAS, and Their Features

The species composition of cryophilic pathogenic fungi, registered in the Main Botanical Garden RAS, has been investigated. This is mainly snow molds, parasitic on plants spending the winter under snow cover at low above-zero temperature, namely seven species: *Typhula ishikariensis*, *T. incarnata*, *T. phacorrhiza*, *Sclerotinia borealis*, *S. nivalis*, *Rhizoctonia tuliparum*, *Microdochium nivale*. Among them *T. phacorrhiza* is considered to be conditionally parasitic fungus because its parasitic isolates have been recorded within the territory of Canada only. The mycohelminth *Aphelenchoïdes saprophilus* is used as a biological agent for pink snow mold (the causative agent is *Microdochium nivale*). The history of cryophilic pathogenic fungus detection and the range of their plant-hosts in the MBG RAS are briefly described. At present the harmfulness of the cryophilic fungi is less than in 1950–1999. It is recommended to conduct a thorough monitoring both of the cryophilic fungus populations and their harmfulness.

Keywords: snow molds, cryophilic fungi, phytopathogens, *Typhula ishikariensis*, *Typhula incarnata*, *Typhula phacorrhiza*, *Sclerotinia borealis*, *Sclerotinia nivalis*, *Rhizoctonia tuliparum*, *Microdochium nivale*.

Среди фитопатогенных грибов, ущерб, наносимый низкотемпературными грибами незаметен, т.к. эти патогены, будучи возбудителями снежных плесеней, паразитируют на зимующих растениях-хозяевах при низких положительных температурах под снеговым покровом [1]. В современной литературе такие грибы

относят к криофильным, т.е. таким организмам, у которых какая-либо активная стадия проходит в криосфере [2, 3]. На растениях, произрастающих в ГБС РАН проведено несколько исследований возбудителей низкотемпературных грибов [4–7]. Как и для многих других патогенов и вредителей, именно ботанические

сады являются площадками для адаптации вредных организмов к новым растениям-хозяевам, например, вирусам [8, 9], вредным насекомым и грибам [10] и др., потому что в ботанических садах остаются остатки квалифицированных специалистов по защите растений.

Е.П. Проценко в 1967 г. [11] на тюльпане в ГБС АН СССР был описан склероциальный гриб *Typhula borealis* Ekstrand (совр. название *Typhula ishikariensis* S. Imai), который вызывал гниль донца луковицы, иногда гниль ростка или ее полное сгнивание (рис. 1). В природе, где дикие тюльпаны растут главным образом в аридных условиях, где снежный покров недостаточен или вообще отсутствует, и поражение тифулёзом невозможно. Даже в условиях Голландии, несмотря на тщательное изучение болезней тюльпана, эта болезнь не отмечалась. При изучении старых работ по болезням растений удалось найти публикацию А.А. Еленкина 1911 г. [12], в которой он подробно описывает заболевание тюльпана. К сожалению, он определил возбудителя как *Sclerotium tuliparum* Kleb. (совр. *Rhizoctonia tuliparum* (Kleb.) Whetzel et Arthur), однако тщательность описания не вызывает сомнений в том, что было описано поражение тюльпана тифулёзом, тем более, что гриб *T. ishikariensis* не был еще описан. Образцы больных луковиц были предоставлены в лабораторию Фитопатологической

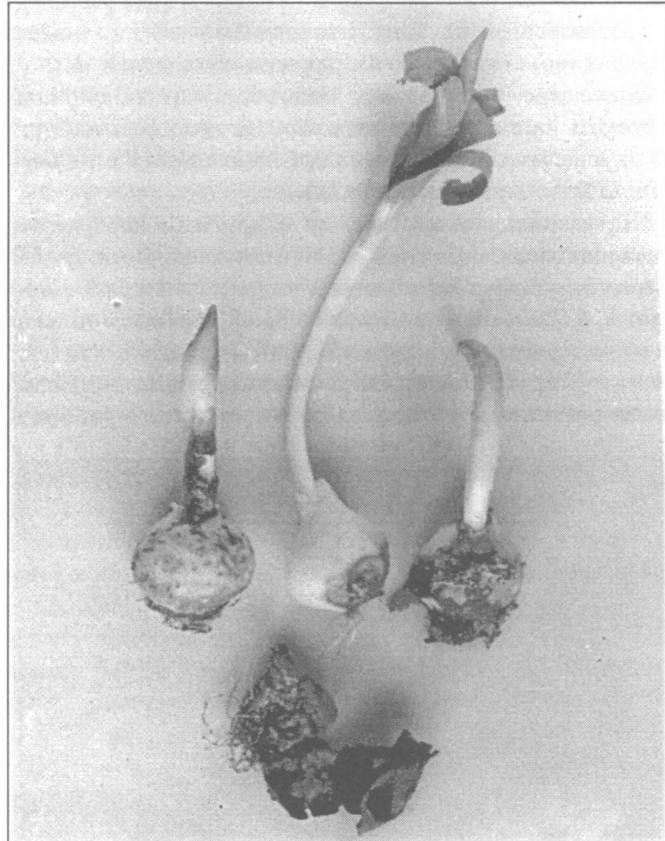


Рис. 1. Поражение тюльпанов тифулёзом (возб. *Typhula ishikariensis*): 1. Ростка и корня; 2. Донца луковицы; 3. Луковицы; 4. Всего растения

станции А.А. Еленкину главным садовником Императорского Санкт-Петербургского ботанического сада К.К. Мейснером [12]. В настоящее время этот вид отнесен к синониму *Typhula ishikariensis* S. Imai species I [13]. Таким образом, и здесь болезнь была впервые найдена в ботаническом саду.

Поражение *T. ishikariensis* часто отмечали на газонах, в том числе и в ГБС РАН, где гриб вызывает крапчатую снежную плесень. Особенно хорошо поражение грибом видно на газоне для гольфа (рис. 2). Гриб, кроме злаковых трав (Poaceae) (34 вида), был отмечен нами на растениях из семейств Alliaceae (2 вида), Asteraceae (3 вида), Boraginaceae (1 вид), Campanulaceae (1 вид), Caryophyllaceae (12 видов), Crassulaceae (3 вида), Fabaceae (4 вида), Hemerocallidaceae (1 вид), Hyacinthaceae (4 вида), Iridaceae (2 вида), Lamiaceae (5 видов), Liliaceae (3 вида), Plemoniaceae (2 вида) и Rosaceae (2 вида) [5]. Гриб поражает не только наземные органы растений, как, например, на газонах, но и



Рис. 2. Газон для гольфа, пораженный крапчатой снежной плесенью (возб. *Typhula ishikariensis*)

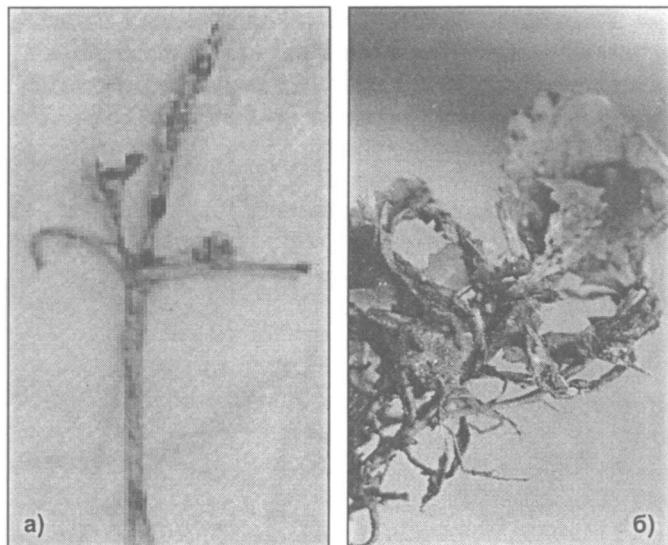


Рис. 3. Склероции *T. ishikariensis*: а) на звездчатке средней (*Stellaria media* L.), б) на резуке альпийской (*Arabis alpina* L.)

подземные органы, например, донца луковиц тюльпанов [14] или корневища хмеля, где эта культура выращивается в промышленных масштабах [15, 16]. Находясь глубоко в почве, гриб не способен продуцировать плодовые тела и распространяться на расстояние базидиоспорами (К-стратегия), но его склероции прорастают в почве мицелиогенно, распространяясь на очень небольшие расстояния (S-стратегия), где они сохраняются в почве благодаря появлению новых незараженных почвенной микробиотой молодых вторичных склероциев [14].

Хотя *T. ishikariensis* является биотрофом, поражения, наносимые им в настоящее время не значительны. Возможно, это связано с глобальным потеплением. В ГБС РАН отмечается нами на газонах, на отдельных растениях *Stellaria media* L. (рис. 3а), *Arabis alpina* L. (рис. 3б). Особенno тяжелое поражение гриб наносил коллекции тюльпанов в 70–80-е годы прошлого века, когда растения выращивали на одном участке в течение многих лет, вызывая поражение корней, гниль донца, иногда поражение ростков или гниль всей луковицы. Рекомендуемое на тюльпанах предпосадочное проправливание луковиц бензимидазольными препаратами (фундазол, беномил и др.) не подавляет, а иногда даже стимулирует инфекцию *T. ishikariensis* [17, 18]. Сейчас, когда в ГБС РАН участок, где выращивают тюльпаны, перенесен, поражение тюльпанов тифулёзом отмечается крайне редко.

Гораздо меньший ущерб наносит другой вид этого рода – *Typhula incarnata* Lasch. ex Fr., вызывая на газонах так называемую серую снежную плесень. В отличие от биотрофа *T. ishikariensis*, этот вид факультативный сапротроф. Гриб может сохраняться на растительных остатках. *T. incarnata* не требуется продолжительного снежного покрова. Его можно видеть на пораженных им газонах. В отличие от темно-бурых, при высыхании почти черных склероциев *T. ishikariensis* размером до 2 мм в диаметре, склероции *T. incarnata* красно- или темно-бурые до 3 мм в диаметре. Гриб редко отмечается на газонах в ГБС.



Рис. 4. Новое растение-хозяин *Rhizoctonia tuliparum* – *Camassia* sp.



Рис. 5. Сапротрофный гриб *Typhula phacorrhiza* в ГБС РАН на погибшем злаке

Нужно отметить, что на ряде зимующих растений отмечались черно-бурые склероции на ножке гриба *Typhula phacorrhiza* (Reichardt) Fr. (рис. 4). Это сапротрофный гриб, однако в Канаде отмечено несколько патогенных изолятов [19], вирулентность которых была сопоставима с вирулентностью *T. incarnata* и *T. ishikariensis*. Этот гриб широко используется в Северной Америке как биоагент против возбудителей снежной плесени [20, 21]. Этот гриб отмечен и в ГБС. Аспирантка РГАУ-МСХА Тазина С.В. [22] в своей диссертационной работе на соискание степени кандидата биологических наук успешно использовала изолят этого гриба, выделенный из ГБС РАН, в качестве биоагента против поражения грибом *T. ishikariensis*.

Другой склероциальный патогенный гриб тюльпанов также впервые в СССР обнаружен в Главном ботаническом саду. Гриб вызывал гниль всей луковицы тюльпанов с образованием крупных черных склероциев. Е.П. Проценко [23], получив половую стадию этого аскомицета, отнесла гриб к *Sclerotinia bulborum* (Wakk.) Rehm. Работая на тех же местах на культуре тюльпанов было показано, что растения были поражены недавно описанным *Sclerotinia nivalis* I. Saito [24] низкотемпературным патогеном с широкой специализацией [25]. Гриб поражает 96 видов растений, относящихся к 19 родам и 53 семействам [5]. Хотя гриб во многих странах на ряде культур считался карантинным объектом в 50–70-е годы прошлого века [25–27], скорее всего он не является инвайдером, т.к. может паразитировать на других растениях-хозяевах. В настоящее время в связи с севооборотом тюльпанов *S. nivalis* на тюльпанах не отмечался, но был найден на других растениях-хозяевах (*Arabis alpina* L., *Campanula* spp., *Stellaria media* L.).

На газонах также, наряду с другими возбудителями снежных плесеней, находили склероции гриба *Sclerotinia borealis* Bubac & Vleugel. Этот гриб – некротроф. Ранее считалось, что гриб поражает только злаковые растения, однако И. Сайто показал, что это не так [29]. Гриб поражает поврежденные морозом ткани растений, поэтому чаще встречается в районах

с сильными холодами и нестабильным снеговым покровом [30].

Другой склероциальный гриб, который пока не за- служенно не включен в список низкотемпературных грибов [31] – *Rhizoctonia tuliparum* (Klebahn) Whetzel & J.M. Arthur – так же широко встречается на тюльпанах. Гриб образует псевдосклероции, т.е. у него не образуется медулы (сердцевины) и клеток оболочки, характерные для настоящих склероциев. Наружные клетки окрашены в серо-коричневый цвет. Несмотря на то, что псевдосклероции *R. tuliparum* подвержены вымыванию сухих веществ в большей степени, чем склероции *S. nivalis* и *T. ishikariensis* [4]. Этот показатель служит косвенным признаком восприимчивости склероциев к контаминации микроорганизмами. Тем не менее псевдосклероции способны сохраняться в почве 10 лет [32], спасаясь от загрязнения микрофлорой при помощи выделяемых ими антибиотических веществ [33]. Кроме тюльпанов гриб поражал в ГБС *Lilium* sp. и *Camassia* sp. (рис. 5) [4].

Гриб *Microdochium nivale* (Fr.) Samuels & I.C. Hallert является возбудителем розовой снежной плесени. В ГБС РАН он отмечен на газонах и широко распространен на полях озимой пшеницы в НЭХ «Снегири» (отдел отдаленной гибридизации) Московской области. Возбудитель розовой снежной плесени инфицирует озимые злаки осенью и развивается под снеговым покровом зимой, завершая свое паразитическое существование на озимых зерновых весной. Степень развития гриба прямо коррелирует с урожайностью озимой пшеницы [7]. А.Г. Щуковская впервые применила в качестве биоагента против низкотемпературных грибов микотрофную нематоду *Aphelenchoides saprophilus* Franklin [34, 35]. Однако, в последнее время вред на газонах от розовой снежной плесени в связи с неустойчивым снежным покровом и ранними веснами минимален.

Таким образом, следует отметить, что в связи с Глобальным потеплением, тем, что снежный покров в настоящее время не столь стабилен и значителен, а в ГБС РАН произведена пересадка многих коллекций зимующих растений, вред от снежных плесеней незначителен. Но не стоит забывать, что климатическим условиям свойственны колебания. Некоторые ученые, например, чл.-корр. РАН А.П. Капица, даже предполагал, что в настоящее время происходит не потепление климата, а похолодание. Во многих регионах нашей страны отмечено потепление климата, особенно в Сибири [36]. Все вышеперечисленное заставляет защитникам растений внимательно следить за условиями перезимовки и развитием низкотемпературных грибов в условиях ботанических садов, где сосредоточены растения-интродуценты из различных географических зон, которые могут быть ослаблены и легко поражаться оппортунистическими патогенами – снежными плесенями.

Список литературы

1. Hoshino T., Xiao N., Tkachenko O.B. Cold adaptation in the phytopathogenic fungi causing snow molds // *Mycoscience*. 2009. Vol. 50, № 1, Pp. 26–38.
2. Hoshino T., Matsumoto N. Cryophilic fungi to denote in the cryosphere // *Fungal Biol. Rev.* 2012. Vol. 26, № 2–3., Pp. 102–105.
3. Ткаченко О.Б., Хошино Т. Криофильные грибы и оомицеты, их особенности // *Микология и фитопатология*. 2014. Т. 48. Вып. 4. С. 215–219.
4. Ткаченко О.Б. Биологические основы борьбы со склероциальными гнилями тюльпанов: автореф. дис. ... канд. биол. наук. МСХА. М., 1983. 16 с.
5. Ткаченко О.Б. Низкотемпературные склероциальные грибы – лимитирующий фактор зимующих интродуцируемых травянистых растений. Автореф. дис. ... док. биол. наук ГБС РАН. М., 2006. 38 с.
6. Серая Л.Г. Возбудитель серой (пятнистой) снежной плесени гриб *Typhula ishikariensis* S. Imai: Биология, экология, патогенез и обоснование приемов защиты. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. МСХА. М., 2001. 17 с.
7. Щуковская А.Г. Микогельминты в защите озимой пшеницы от розовой снежной плесени. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. РГАУ-МСХА. М., 2001. 17 с.
8. Келдыш М.А., Помазков Ю.И., Червякова О.Н. Особенности формирования и развития патокомплексов древесных растений // Материалы международной научной конференции «Проблемы современной дендрологии», посвященной 100-летию со дня рождения член-корреспондента АН СССР П.И. Лапина (30 июня – 2 июля 2009 г., Москва). М.: Товарищество научных изданий КМК, 2009. С. 755–758.
9. Келдыш М.А., Червякова О.Н. Особенности распространения и адаптивности вирусов в экосистемах цветочно-декоративных растений // Плодоводство и ягодоводство России. ВСТИСП. 2015. Т. 42. С. 318–321.
10. Баранчиков Ю.Н., Серая Л.Г. По ком звонит колокол: выявление потенциальных организмов-инвайдеров и их роли в региональных биотах // Мониторинг и биологические методы контроля вредителей и патогенов древесных растений: от теории к практике. Мат. Всерос. конф. с междунар. участ. 18–22 апреля 2016 г. Москва, Красноярск, 2016. С. 25–26.
11. Проценко Е.П. *Typhula borealis* Ekstrand на тюльпанах в СССР // *Микология и фитопатология*. 1967. Т. 1. Вып. 1. С. 107–109.
12. Еленкин А.А. О грибных болезнях лукович тюльпана // *Болезни растений*. 1911. № 5–6. С. 105–124.
13. Matsumoto N., Tkachenko O.B., Hoshino T. The pathogenic species of *Typhula*. «Low Temperature Plant Microbe Interactions under Snow», Chapter 5. Sapporo: Hokkaido National Agr. Experiment Station, 2001. Pp. 49–59.

14. Ткаченко О.Б. Адаптация гриба *Typhula ishikariensis* к обитанию в почве // Микология и фитопатология. 1995. Т. 1. Вып. 1. С. 14–19.
15. Кузнецова А.П. Новый вид гриба *Typhula humulina* A. Kuzn. на подземных стеблях хмеля // Ботан. матер. отд. споровых раст. БИН АН СССР. 1953. Вып. 9. С. 142–145.
16. Hoshino T., Tkachenko J.B., Kiraki M., Yumoto I., Matsumoto N. Winter damage caused by *Typhula ishikariensis* biological species I on conifer seedlings and hop roots collected in Volga-Ural regions of Russia // Can. J. Plant Pathol. 2004. Vol. 266. № 3. Pp. 391–396.
17. Hoftun H. Lagring av purre: I. Verknad av sorter og ved hausing // Medlinger fra Norges Landbrukshøgskole. 1978. Vol. 57. Pp. 1–26.
18. Haegermark U. Nåbroddenehaldlingeförsök på Hösten I horsvelte med benomyl och triadimefon // Växtskyddsnotiser. 1979. Vol. 43. № 5–6. Pp. 138–139.
19. Schneider E.F., Seaman W.L. *Typhula phacorrhiza* on winter wheat // Can J. Plant Pathol. 1986. Vol. 8. Pp. 269–276.
20. Lawton M.B., Burpee L.L. Effect of Rate and Frequency of Application of *Typhula phacorrhiza* on Biological Control of Typhula Blight of Creeping Bent-grass // Phytopathology. 1990. Vol. 80. № 1. Pp. 70–73.
21. Wu C., Hsiang T. Mycelial growth, sclerotial production and carbon utilization of three *Typhula* species // Can. J. Bot. 1999. Vol. 77. № 2. Pp. 312–317.
22. Тазина С.В. Обоснование защиты озимых зерновых культур от инфекционного выпадения растений: автореф. дис. ... канд. биол. наук. РГАУ-МСХА. М., 2005. 20 с.
23. Проценко Е.П. Новые данные о склероциальных болезнях тюльпанов // Микология и фитопатология. 1968. Т. 2. Вып. 3. С. 252–253.
24. Saito I. *Sclerotinia nivalis*, sp. nov., the pathogen of snow mold of herbaceous dicots in Northern Japan // Mycoscience. 1997. Vol. 38. № 2. Pp. 227–236.
25. Saito I., Tkachenko O.B. Low temperature species of *Sclerotinia* causing plant diseases in winter. Advanced in Plant Disease Management. Eds. Hung-Chang Huang, Surya N. Acharya. Lethbridge, Alberta, Canada: Research Signpost, 2003. Pp. 195–214.
26. Verordnung des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft vom 5. Oktober 1949 über Ein- und Durchfuhr beschränkungen zur Verhütung der Einschleppung gefährlicher Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschädlinge. The Review of Applied Mycology. 1951. Vol. 30. № 12. P. 640.
27. Pape H. Krankheiten und Schädlinge der Zierpflanzen und ihre Bekämpfung. Dtrlin, Hamburg: Verlag Paul Parey, 1964. 571 p.
28. Marinković P., Peno M., Popović J. Bolesti zumbula (*Hyacinthus* spp.), njihovo suzbijanje // Шумарство. 1973. № 1–2. Pp. 9–18.
29. Saito I. Non-gramineous hosts of *Myriosclerotinia borealis* // Mycoscience. 1998. Vol. 39. № 2. Pp. 145–153.
30. Ткаченко О.Б. Распространение и круг хозяев наиболее опасных возбудителей снежных плесеней – склероциальных грибов *Sclerotinia borealis*, *S. nivalis* и *Typhula ishikariensis* // Бюл. Гл. ботан. сада. 2012. Вып. 198. № 4. С. 319–320.
31. Hoshino T., Yajima Yu., Tkachenko O.B., Degawa Yo., Matsumoto N. Diversity and Evolution of Fungal Phytopathogens Associated with Snow. Advances in Medicine and Biology. Vol. 69. Chapter V. New York: Nova Science Publishers, Inc., 2013. Pp. 69–82.
32. Coley-Smith J.D., Humphreys-Jones D.R., Gladders P. Long-term survival of sclerotia of *Rhizoctonia tuliparum* // Plant Path. 1979. Vol. 28. № 3. Pp. 128–130.
33. Gladders P., Coley-Smith J.D. Interactions between *Rhizoctonia tuliparum* sclerotia and soil microorganisms // Trans. Br. mycol. Soc. 1980. Vol. 74. № 3. Pp. 579–586.
34. Щуковская А.Г., Ткаченко О.Б., Шестепёров А.А. Возможность использования нематод-микогельминтов в снижении поражения озимой пшеницы розовой снежной плесенью (возб. гриб *Microdochium nivale* (Fr.) Samuels & Hallett) // Защита и карантин растений. 2013. № 11. С. 24–26.
35. Щуковская А.Г., Ткаченко О.Б., Шестепёров А.А. Применение микогельмента *Aphelenchoides saprophilus* для уменьшения степени поражения розовой снежной плесенью *Microdochium nivale* (Fr.) Samuels & I.C. Hallett // Российский паразитологический журнал. 2014. № 2. С. 114.
36. Переведенцев Ю.П., Гоголь Ф.В., Наумов Э.П., Шанталинский К.М. Глобальные и региональные изменения климата на рубеже XX и XXI столетий // Вестн. ВГУ: География. Геоэкология, 2007. № 2. С. 5–12.

Reference

1. Hoshino T., Xiao N., Tkachenko O.B. Cold adaptation in the phytopathogenic fungi causing snow molds. Mycoscience. 2009. Vol. 50. № 1. Pp. 26–38.
2. Hoshino T., Matsumoto N. Cryophilic fungi to denote in the cryosphere. Fungal Biol. Rev. 2012. Vol. 26. № 2–3. Pp. 102–105.
3. Tkachenko O.B., Hoshino T. [Cryophilic fungi and oomycetes, their features]. Mykologiya i fitopatologiya [Mycology and Phytopathology]. 2014. Т. [Vol.] 48. № 4. Pp. 215–219.
4. Tkachenko O.B. Biologicheskie osnovy borby so sklerotsialnymi gnilyami tulipanov: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. MSKhA [Biological basis of the fight against tulip sclerotial diseases: synopsis of candidate of biological sciences. Moscow Agricultural Academy]. M. [Moscow], 1983. 16 p.
5. Tkachenko O.B. Nizkotemperurnye sklerotsialnye griby – limitiruyushchiy faktor zimuyushchikh introdutsiruemых travyanistykh rasteniy. Avtoref. dis. ... dok. biol. nauk GBS RAN [Low temperature sclerotial fungi – limiting factor of introduced wintering

herbaceous plants. Synopsis of doctor of biological sciences. Main Botanical Garden RAS]. M. [Moscow], 2006. 38 p.

6. Seraya L.G. Vozbuditel seroy (pyatnistoy) snezhnoy pleseni grib *Typhula ishikariensis* S. Imai: Biologiya, ekologiya, patogeneticheskaya rasteniya i obosnovanie priemov zashchity: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. MSKhA [A cause of gray (spotted) snow mold, a fungus *Typhula ishikariensis* S. Imai: biology, ecology, pathogenesis and substantiation of protection techniques: synopsis of candidate of biological sciences. Moscow Agricultural Academy]. M. [Moscow], 2001. 17 p.

7. Shchukovskaya A.G. Mikogelminy v zashchite ozimoy pshenitsy ot rozovoy snezhnoy pleseni. Avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. RGAU-MSKhA [Mycohelminths in the protection of winter wheat by pink snow mold. Synopsis of candidate of biological sciences. Russian State Agricultural University – Moscow Agricultural Academy]. M. [Moscow], 2001. 24 p.

8. Keldysh M.A., Pomazkov Yu.I., Chervyakova O.N. Osobennosti formirovaniya i razvitiya pato-kompleksov drevesnykh rasteniy [Features of formation and development of pathological complexes of woody plants]. Materialy mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii «Problemy sovremennoy dendrologii», posvyashchennoy 100-letiyu so dnya rozhdeniya chlen-korrespondenta AN SSSR P.I. Lapina (30 iyunya – 2 iyulya 2009 g., Moskva) [Proceedings of the international scientific conference «Problems of Modern Dendrology», dedicated to the 100th anniversary of Corresponding Member of the USSR Academy of P.I. Lapin (June 30 – July 2, 2009, Moscow)]. M.: Tovarishchestvo nauchnykh izdanii KMK [Moscow: KMK Scientific Press Ltd.], 2009. Pp. 755–758.

9. Keldysh M.A., Chervyakova O.N. Osobennosti rasprostraneniya i adaptivnosti virusov v ekosistemakh tsvetochno-dekorativnykh rasteniy [Features of distribution and adaptability of viruses in ecosystems of ornamental plants]. Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii [Fruit and berry-culture of Russia]. 2015. Vol. 42. Pp. 318–321.

10. Baranchikov Yu.N., Seraya L.G. Po kom zvonit kolokol: vyyavleniye potentsialnykh organizmov-invayderov i ikh roli v regionalnykh biotakh [For Whom the Bell Tolls: identification of potential organisms-invaders and their role in regional biota]. Monitoring i biologicheskie metody kontrolya vrediteley i patogenov drevesnykh rasteniy: ot teorii k praktike [Monitoring and biological control methods of pests and pathogens on woody plants: from theory to practice]. Mat. Vseros. konf. s mezhd. uchast. 18–22 aprelya 2016 [Mat. Proc. Conf. with int. participation. 18–22 April 2016]. Moscow, Krasnoyarsk, 2016. Pp. 25–26.

11. Procenko E.P. *Typhula borealis* Ekstrand na tyulpanakh v SSSR [*Typhula borealis* Ekstrand on tulips in the USSR]. Mikologiya i fitopatologiya [Mycology and Phytopathology]. 1967. T. [Vol.] 1. № 1. Pp. 107–109.

12. Elenkin A.A. O gribnykh boleznyakh lukovits tyulpanov [About fungal diseases of tulip bulbs]. Bolezni rasteniy [Plant diseases]. 1911. № 5–6. Pp. 105–124.

13. Matsumoto N., Tkachenko O.B., Hoshino T. The pathogenic species of *Typhula*. «Low Temperature Plant Microbe Interactions under Snow», Chapter 5. Sapporo: Hokkaido National Agr. Experiment Station, 2001. Pp. 49–59.

14. Tkachenko O.B. Adaptation of the fungus *Typhula ishikariensis* to living in the soil [Adaptation of the fungus *Typhula ishikariensis* to soil habitat] // Mikologiya i fitopatologiya [Mycology and Phytopathology]. 1995. T. [Vol.] 1. Vyp. [Iss.] 1. Pp. 14–19.

15. Kuznetsova A.P. Novyy vid griba *Typhula humulina* A. Kuzn. na podzemnykh steblyakh khmelya [A new species of the fungus *Typhula humulina* A. Kuzn. on underground stems of hops]. Bot. mat. otd. sporovykh rast. Bot. in-ta AN SSSR [Botanical materials of dept. of spore plants. Botanical Institute of Academy of Sciences of the USSR]. L. [Leningrad], 1953. № 9. Pp. 142–145.

16. Hoshino T., Tkachenko J.B., Kiraki M., Yumoto I., Matsumoto N. Winter damage caused by *Typhula ishikariensis* biological species I on conifer seedlings and hop roots collected in Volga-Ural regions of Russia. Can. J. Plant Pathol. 2004. Vol. 26, N. 3. Pp. 391–396.

17. Hoftun H. Lagring av purre: I. Verknad av sorter og ved hausing. Medlinger fra Norges Landbrukshøgskole. 1978. Vol. 57. № 36. Pp. 1–26.

18. Haegermark U. Nåbroddenhaldlingeförsök på Hösten I horsvelte med benomyl och triadimefon. Växtskyddsnotiser. 1979. Vol. 43. № 5–6. Pp. 138–139.

19. Schneider E.F., Seaman W.L. *Typhula phacorrhiza* on winter wheat. Can J. Plant Pathol. 1986. Vol. 8. Pp. 269–276.

20. Lawton M.B., Burpee L.L. Effect of Rate and Frequency of Application of *Typhula phacorrhiza* on Biological Control of *Typhula* Blight of Creeping Bentgrass. Phytopathology. 1990. Vol. 80. № 1. Pp. 70–73.

21. Wu C., Hsiang T. Mycelial growth, sclerotial production and carbon utilization of three *Typhula* species. Can. J. Bot. 1999. Vol. 77. № 2. Pp. 312–317.

22. Tazina S.V. Obosnovaniye zashchity ozimykh zernovnykh kultur ot infektsionnogo vypadeniya rasteniy [Rationale for protection of winter crops from infectious loss of plants]. Avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. RGAU-MSKhA [Abstract Dis. on competition of scientific degree of Cand. biol. Sci. Russian State Agricultural University – Moscow Agricultural Academy]. M. [Moscow], 2005. 20 p.

23. Procenko E.P. Novyye dannyye o sklerotsialnykh boleznyakh tyulpanov [New data on sclerotial tulip diseases]. Mikologiya i fitopatologiya [Mycology and Phytopathology]. 1968. T. [Vol.] 2. Vyp. [Iss.] 3. Pp. 252–253.

24. Saito I. *Sclerotinia nivalis*, sp. nov., the pathogen of snow mold of herbaceous dicots in Northern Japan. Mycoscience. 1997. Vol. 38. № 2. Pp. 227–236.

25. Saito I., Tkachenko O.B. Low temperature species of *Sclerotinia* causing plant diseases in winter. Advanced in Plant Disease Management. Eds. Hung-Chang Huang, Surya N. Acharya. Lethbridge, Alberta, Canada: Research Signpost, 2003. Pp. 195–214.
26. Verordnung des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft vom 5. Oktober 1949 über Ein- und Durchfuhrbeschränkungen zur Verhütung der Einschleppung gefährlicher Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschädlinge. The Review of Applied Mycology. 1951. Vol. 30. № 12. P. 640.
27. Pape H. Krankheiten und Schädlinge der Zierpflanzen und ihre Bekämpfung. Dtrlin, Hamburg: Verlag Paul Parey, 1964. 571 p.
28. Marinković P., Peno M., Popović J. Bolesti zumbula (*Hyacinthus* spp.), njihovo suzbijanje. Schumarstvo. 1973. № 1–2. Pp. 9–18.
29. Saito I. Non-gramineous hosts of *Myriosclerotinia borealis*. Mycoscience. 1998. Vol. 39. № 2. Pp. 145–153.
30. Tkachenko O.B. Rasprostranenie i krug khozyaev naibolee opasnykh vozbuditeley snezhnykh pleseney – sklerotsialnykh gribov *Sclerotinia borealis*, *S. nivalis* i *Typhula ishikariensis* [Distribution and host range of the most dangerous pathogens snow mold – sclerotial fungi *Sclerotinia borealis*, *S. nivalis* and *Typhula ishikariensis*]. Byul. Glav. botan. sada [Bul. Main Botan. Garden]. 2012. Vol. 198. № 4. Pp. 319–320.
31. Hoshino T., Yajima Yu., Tkachenko O.B., Degawa Yo., Matsumoto N. Diversity and Evolution of Fungal Phytopathogens Associated with Snow. Advances in Medicine and Biology. Vol. 69. Chapter V. Edited by Leon V. Berhardt. New York: Nova Science Publishers, Inc., 2013. Pp. 69–82.
32. Coley-Smith J.D., Humphreys-Jones D.R., Gladders P. Long-term survival of sclerotia of *Rhizoctonia tuliparum*. Pl. Path. 1979. Vol. 28. № 3. Pp. 128–130.
33. Gladders P., Coley-Smith J.D. Interactions between *Rhizoctonia tuliparum* sclerotia and soil microorganisms. Trans. Br. mycol. Soc. 1980. Vol. 74. № 3. Pp. 579–586.
34. Schukovskaya A.G., Tkachenko O.B., Shestoperov A.A. Vozmozhnost ispolzovaniya nematod-mikogelminfov v snizhenii porazheniya ozimoy pshenitsy rozovoy snezhnoy pleseney (vozb. grib *Microdochium nivale* (Fr.) Samuels & Hallett [The possibility of using nematode-mycohelminth in reducing the destruction of winter wheat by pink snow mold (a cause the fungus *Microdochium nivale* (Fr.) Samuels & Hallett]. Zashchita i karantin rasteniy [Plant protection and quarantine]. 2013. № 11. Pp. 24–26.
35. Schukovskaya A.G., Tkachenko O.B., Shestoperov A.A. Primenenie mikogelmina *Aphelenchoides saprophilus* dlya umensheniya stepeni porazheniya rozovoy snezhnoy pleseney *Microdochium nivale* (Fr.) Samuels & I.C. Hallett [Application of mycohelminth *Aphelenchoides saprophilus* to reduce the degree of damage by the pink snow mold *Microdochium nivale* (Fr.) Samuels & I.C. Hallett]. Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal [Russian Parasitological Journal]. 2014. № 2. P. 114.
36. Perevedentsev Yu.P., Gogol F.V., Naumov E.P., Shantalinskiy K.M. Globalnye i regionalnye izmeneniya klimata na rubezhe XX i XXI stoletiy [Global and regional climate change at the turn of XX and XXI centuries]. Vestnik VGU: Geografiya. Geoekologiya [Bul. Voronezh State University: Geography, Geoeontology], 2007. № 2. Pp. 5–12.

Информация об авторе

Ткаченко Олег Борисович, д-р биол. наук, зав. отделом

E-mail: otkach@postman.ru

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

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

Information about the author

Tkachenko Oleg Borisovich, Dr. Sci. Biol., Head of Department

E-mail: otkach@postman.ru

Federal State Budgetary Institution for Science Main Botanical Gardens of the Russian Academy of Sciences

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

Л.Н. Мухина

канд. биол. наук, ст. н. с.

Л.Г. Серая

канд. биол. наук, н. с.

E-mail: Igseraya@gmail.com

О.А. Каштанова

н.с.

И.О. Яценко

канд. биол. наук, н. с.

В.А. Гагарин

мл. н. с.

ФГУБН Главный ботанический сад

им. Н.В. Цицина РАН,

Москва

Фитосанитарное состояние коллекции рода *Acer* L. в дендрарии ГБС РАН

В 2015 г. проведено детальное обследование 47 таксонов коллекции рода *Acer* L. в дендрарии Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН (г. Москва). Возраст части коллекции достигает физиологического старения. Отмечено ослабление растений в связи со старением и широким распространением гнилевых болезней. Выявлен видовой состав болезней (возбудители – 26 видов патогенных грибов), вредителей (12 видов дендрофильных членистоногих) и другие ослабляющие растения факторы. Наиболее широко распространены ступенчатый рак ветвей и стволов, вызываемый *Neonectria galligena* (Bres.) Fr., стволовые гнили, мучнистая роса листьев и молодых побегов, пятнистости и чернь листьев. При проведении популяционного мониторинга фитофильной энтомофауны вспышек массового развития не было отмечено. Показаны особенности формирования патокомплекса на коллекции кленов в условиях старовозрастного дендрария.

Ключевые слова: клен, болезни, фитопатогены, дендрофаги, интродукция.

L.N. Mukhina

Cand.Sci.Biol., Senior Researcher

L.G. Seraya

Cand. Sci. Biol., Researcher

E-mail: Igseraya@gmail.com

O.A. Kashtanova

Researcher

I.O. Yatsenko

Cand. Sci. Biol., Researcher

V.A. Gagarin

Junior Researcher

FSBIS Main Botanical Garden

named after N.V. Tsitsin RAS,

Moscow

The Phytosanitary State of the Genus *Acer* L. Collection in the Arboretum of MBG RAS

The detailed survey of 47 plant taxa of the genus *Acer* L. collection was carried out in 2015. Some plants have reached physiological age. The plants have weakened due to old age and rots. Twenty-six species of pathogenic fungus, 12 species of pests (arthropods) and other harmful biological agents have been identified. The most common diseases are the following ones: cancer of branches and trunks, caused by *Neonectria galligena* (Bres.) Fr., stem rot, powdery mildew of leaves and young shoots, leaf blotch, and sooty mould. The outbreaks of insect pests were absent. The characteristics of pathogenic complex formation in the old arboretum environment are shown.

Keywords: maple, disease, phytopathogens, dendrophagous pests, introduction.

Введение

Коллекция рода *Acer* L. в Главном ботаническом саду им. Н.В. Цицина РАН (ГБС) г. Москвы начала складываться одновременно с созданием Сада – 70 лет назад, однако возраст отдельных экземпляров достигает 80 лет [1, 2]. Возраст физиологического старения деревьев клена остролистного в условиях Москвы наступает в 70–80 лет, клена ясенелистного – в 40–45 лет, по данным АКХ им. Памфилова [3]. Таким образом, многие коллекционные растения находятся уже в возрасте физиологической старости, когда деревья постепенно утрачивают жизнеспособность, декоративность, часто становятся источниками опасных болезней, в т.ч. гнильевых, нарушающих прочность древесины, тем самым представляя угрозу безопасности населения из-за слома ствола и вывала деревьев, резерватами стволовых вредителей.

Цель исследования

Выявление состояния деревьев рода *Acer* в коллекции отдела дендрологии ГБС, их сохранность, особенности распространения фитопатогенов и фитофагов на растениях, влияние вредных организмов на сохранность коллекционных растений.

Материалы и методы исследования

В ГБС, наряду с ежегодными рекогносцировочными обследованиями, в 2015 г. было проведено детальное обследование растений рода *Acer*. При этом визуально определяли категорию состояния каждого экземпляра коллекции по шкале состояния: 1 – без признаков ослабления, 2 – ослабленные, 3 – сильно ослабленные, 4 – усыхающие, 5 – сухостой текущего года, 6 – сухостой прошлых лет. Оценка степени повреждения фитофагами и степени поражения фитопатогенами дана по 4-х бальной шкале, где: 1 – слабая степень – поражено или повреждено до 25 % кроны, 2 – средняя

(26–50 %), 3 – сильная (51–75 %), 4 – сплошная (76–100 %). При поражении гнильевыми болезнями и повреждении ксилофагами степень не указывали. Наличие гнили определяли визуально по присутствию плодовых тел, образованию дупел и наличию обнажённой гнилой древесины. Идентификацию грибов проводили в лабораторных условиях по морфологическим признакам стандартными методами [4, 5]. Терминология приведена в соответствии с Index Fungorum (<http://www.indexfungorum.org>). Видовой состав членистоногих был определен по повреждениям, личинкам и имаго [6, 7].

Результаты исследования и их обсуждение

В настоящее время коллекция клена включает 47 таксонов, в т.ч. 28 видов, 8 разновидностей и 12 культиваров. Уменьшение числа таксонов, по сравнению с 1999 г. (56 таксонов) [8] связано с пересмотром таксономического состава рода Клен [9, 10] и утраты 3 таксонов из коллекции. Каждый таксон, как правило, представлен несколькими образцами разного возраста и происхождения. Возраст растений колеблется от 25 до 82 лет, но у большинства от 34 до 64 лет. Формы роста – дерево, часто многоствольное или кустарник. Многие виды кленов в природе представлены невысокими деревьями, в условиях ГБС в результате периодического подмерзания приобретают кустовидную форму. Сведения о составе коллекции клена, состоянии растений и распространенности болезней и фитофагов приведены в таблице 1.

Почти все растения клена на экспозиции ослаблены (47,6 %) или сильно ослаблены (44,3 %), имеются усыхающие экземпляры (0,9 %) и сухостой (2,4 %). Здоровые растения без признаков ослабления (4,8 %) отмечены только в виде отдельных экземпляров среди *A. saccharum* ssp. *nigrum* (4 экз.), *A. rubrum* (5 экз.), *A. caudatum* ssp. *ikurundense* (4 экз.), *A. t. spp. semenovi* (1 экз.), *A. s. 'Wieri'* (4 экз.), *A. mandshuricum* (1 экз.), *A. saccharinum* (1 экз.), всего

Таблица 1. Состав коллекции рода *Acer* L. в ГБС РАН и основные данные о состоянии растений и распространенности болезней и фитофагов

Таксоны рода <i>Acer</i>	Число растений, шт.	Категория состояния*	Число растений, экз.									Жизненная форма	Возрастные группы: 1 (< 40 лет), 2 (41–60 лет), 3 (> 61 года)
			с болезнями			с повреждениями			с неинфекционными болезнями и др. отклонениями				
			листьев	ветвей	стволов и корней	листьев	ветвей/стволов						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
<i>A. barbinerve</i> Maxim. ex Miq.	2	2/2	–	2	2	–	–	–	K	2, 3			
<i>A. campestre</i> L.	13	2/6, 3/7	13	13	13	–	–	–	D	1, 2, 3			
<i>A. cappadocicum</i> Gled.	5	2/2, 3/3	5	5	5	5	1	–	K	2, 3			
<i>A. c. ssp. divergens</i> (K. Koch ex Paxton) A. E. Murray	1	3/1	1	1	1		–	1	K	2			

Защита растений

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>A. caudatum</i> Wall. ssp. <i>ukurundense</i> (Trautv. et C. A. Mey.) A. E. Murray	5	1/4, 3/1	2	4	1	—	—	—	К	1, 2
<i>A. circinatum</i> Pursh	9	3/9	9	8	8	7	—	1	К	2, 3
<i>A. glabrum</i> Torr.	1	3/1	1	—	1	—	—	—	К	1
<i>A. griseum</i> (Franch.) Pax	1	3/1	—	1	—	1	—	—	К	1
<i>A. heldreichii</i> Orph. ex Boiss. ssp. <i>trautvetteri</i> (Medw.) A. E. Murray	14	3/9, 4/1, 6/4	—	7	7	—	—	7	К	1, 3
<i>A. hyrcanum</i> Fisch. et C. A. Mey.	7	2/7	7	7	7	7	—	—	К	3
<i>A. h.</i> ssp. <i>stevenii</i> (Pojark.) A. E. Murray	2	3/2	—	2	2	—	—	2	К	2
<i>A. mandshuricum</i> Maxim.	24	1/1, 2/21, 3/2	2	3	15	—	—	13	Д	1, 2
<i>A. maximowiczianum</i> Miq.	1	2/1	—	1	—	—	—	—	Д	2
<i>A. monspessulanum</i> L.	41	2/20, 3/21	16	41	36	—	—	41	К	3
<i>A. m.</i> ssp. <i>ibericum</i> (M. Bieb. ex Willd.) Yalt.	6	3/6	4	6	6	6	—	2	К	3
<i>A. negundo</i> L. var. <i>violaceum</i> (Kirch.) Jages.	2	2/1, 3/1	2	2	—	2	—/1	1	ДК	2
<i>A. n.</i> 'Auratum'	5	3/5	5	5	5	—	—	—	ДК	1, 2
<i>A. n.</i> 'Aureo-variegatum'	1	3/1	1	1	1	—	—	1	Д	2
<i>A. oliverianum</i> Pax	1	4/1	1	—	—	—	—	1	К	2
<i>A. opalus</i> Mill. ssp. <i>obtusatum</i> (Waldst. & Kit. ex Willd.) Gams	1	1/1	1	1	—	—	—	—	К	2
<i>A. pensylvanicum</i> L.	3	2/3	3	3	3	3	—	—	Д	2
<i>A. pictum</i> Thunb.	3	3/3	—	3	3	3	—	—	Д	2
<i>A. p.</i> ssp. <i>mono</i> (Maxim.) H. Ohashi	15	1/2, 2/5, 3/8	2	15	15	15	—	15	Д	1, 2, 3
<i>A. platanoides</i> L.	20	2/18, 3/2	20	20	20	20	—	8	Д	1, 2, 3
<i>A. p.</i> 'Crimson King'	5	2/2	4	1	—	—	—	5	Д	3
<i>A. p.</i> 'Drummondii'	7	2/2, 3/5	7	4	4	—	—	2	Д	1, 2
<i>A. p.</i> 'Globosum'	2	2/2	2	2	—	—	—	2	Д	2
<i>A. p.</i> 'Schwedleri'	3	2/3	3	3	—	—	—	3	Д	2
<i>A. pseudoplatanus</i> L.	27	2/27	—	27	27	—	—	27	Д	1, 2, 3
<i>A. p.</i> 'Leopoldii'	16	2/16	—	16	—	—	—	16	Д	3
<i>A. pseudosieboldianum</i> (Pax) Kom.	2	2/2	2	—	2	—	—	2	ДК	1
<i>A. rubrum</i> L.	13	1/4, 2/6, 3/2, 6/1	—	1	4	1	1/1	4	Д	1, 2, 3
<i>A. r.</i> 'Schlesingeri'	4	3/3, 6/1	—	—	3	—	—	—	Д	2
<i>A. r.</i> 'Tomentosum'	3	6/3	—	—	3	—	—	—	Д	2
<i>A. saccharinum</i> L.	17	2/13, 3/3, 6/1	12	12	12	18	—	13	Д	2, 3
<i>A. s.</i> 'Lutescens'	1	4/1	—	—	1	—	—	1	Д	2
<i>A. s.</i> 'Pyramidalis'	2	3/2	2	—	—	—	—	2	Д	2
<i>A. s.</i> 'Wieri'	21	1/4, 2/6, 3/11	—	17	20	—	—	20	Д	1, 2, 3
<i>A. saccharum</i> Marshall	11	1/1, 2/10	—	10	5	—	—	9	Д	1, 2, 3
<i>A. s.</i> ssp. <i>nigrum</i> (F. Michx.) Desmarais	4	1/4	—	—	—	4	—	—	Д	1
<i>A. spicatum</i> Lam.	42	2/16, 3/26	5	12	28	24	3/—	38	К	1, 2, 3
<i>A. stachyophyllum</i> Hiern ssp. <i>betulifolium</i> (Maxim.) P. C. DeJong	6	3/4, 4/1, 6/1	1	2	6	—	—	4	К	2, 3
<i>A. tataricum</i> L.	27	2/10, 3/17	27	27	27	27	—	27	К	3
<i>A. t.</i> ssp. <i>ginnala</i> (Maxim.) Wesm.	31	3/31	32	32	2	25	—	22	К	3
<i>A. t.</i> ssp. <i>semenovii</i> (Regel et Herder) A. E. Murray	12	1/1, 2/1, 3/10	12	—	3	1	—	1	К	1, 2, 3
<i>A. tegmentosum</i> Maxim.	15	2/15	—	15	15	14	—	15	Д	1, 2, 3
<i>A. velutinum</i> Boiss.	5	3/5	5	5	5	—	—	5	К	1

* – Категория состояния – в числителе – категория состояния, в знаменателе – число растений

Защита растений

20 экземпляров. При этом не прослеживается явной связи состояния растения с возрастом и его принадлежностью к определенному таксону, а скорее всего, объясняется влиянием благоприятных микроусловий произрастания (удачное место посадки, отсутствие притенения, оптимальная площадь питания). Большая часть коллекции, выращиваемая под пологом дубов, в загущенных посадках и окруженная многочисленным подростом сталкивается с условиями недостаточной циркуляции воздуха, повышением влажности в зоне крон и замоканием корневой системы в результате поднятия грунтовых вод. Повышенная влажность способствует развитию грибных болезней.

На кленах выявлен обширный видовой состав возбудителей болезней и фитофагов, список которых расширился по сравнению с 1991 г., когда было выявлено 24 вида патогенов разных таксономических групп, в настоящее время – 26, 8 видов членистоногих (насекомых и клещей), в настоящее время – 12. В коллекции не имеется растений без признаков болезней или повреждения фитофагами, в то время как в 1999 г. было отмечено 7 таксонов без болезней и повреждений. Старение растений и нерегулярность проведения санитарно-оздоровительных мер привело к их ослаблению. Болезни занимают одно из первых мест в комплексе факторов ослабления и усыхания кленов и встречаются чаще, чем дендрофильные насекомые и клещи. Листья поражаются 11-ю видами возбудителей болезней от слабой до сильной степени: *Sawadaea bicornis* (Wallr.) Homma [= *Uncinula aceris* (DC.) Sacc.] и *S. tulasnei* (Fuckel) Homma, *Phyllosticta aceris* Sacc., *Asteromella platanoidis* (Sacc.) Petr. [= *Phyllosticta platanoides* Sacc.], *Phyllosticta negundicola* Sacc., *Rhytisma acerinum* Fr., *Rhytisma punctatum* (Pers.) Fr.,

Mycocentrospora acerina (R. Hartig) Deighton [= *Cercospora acerina* R. Hartig], *Phloeospora aceris* (Lib.) Sacc. [= *Didymosporina aceris* (Lib.) Höhn.], *Septoria aceris* (Lib.) Berk. & Broome], *Marssonina truncatula* (Sacc.) Magnus., *Fumago vagans* Pers.; ветви – 5-ю видами в слабой, редко в средней степени: *Cytospora leucostoma* (Pers.) Sacc. (телеоморфа – *Leucostoma persoonii* (Nitschke) Höhn.), *Nectria cinnabarina* (Tode) Fr. (анаморфа – *Tubercularia vulgaris* Tode.), *Neonectria galligena* (Bres.) Rossman & Samuels, *Phoma aceris-negundinis* Argan, *Rhabdospora passerini* Sacc., стволы и корни – 10-ю видами грибов: *N. galligena*, *Phellinus igniarius* (L.) Quél., *Laetiporus sulphureus* (Bull.) Murrill., *Bjerkandera adusta* (Willd.) P. Karst., *Oxyporus populinus* (Schumach.) Donk., *Schizophyllum commune* Fr., *Armillaria* комплекс, *Stereum hirsutum* (Willd.: Fr.) S.F. Grey, *Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat., *Polyporus squamosus* (Huds.) Fr. Наиболее широко распространены ступенчатый рак ветвей, вызываемый *N. galligena*, мучнистая роса листьев и молодых побегов, пятнистости листьев и чернь. Комплекс грибов, вызывающих стволовые гнили отмечен на 33 таксонах клена (таблица 2).

При проведении популяционного мониторинга фитофильной энтомофауны на коллекции клена в дендрарии ГБС был выявлен следующий видовой состав: кленовая блохорылка – *Aleurochiton complanatus* Baer. = *A. aceris* Geoffr. (Homoptera: Aleurodidae). В ГБС не отмечено вспышек масштабного развития, степень повреждения средняя или ниже средней. В отдельные годы сильнее вредит *Acer platanoides*. В 2015 г. была отмечена в слабой степени на видах *A. negundo* var. *violaceum*, *A. n. 'Auratum'* и *A. n. 'Aureo-variegatum'*.

Тли – кленовая и кленовая одиночная – *Chaitophorinella aceris* Koch. = *Periphyllus lyropictus* Börner, = *Chaetophorella*

Таблица 2. Распространенность микрофлоры на кленах и степень их поражения в коллекции

Таксоны рода <i>Acer</i>	Фитопатогены, степень поражения*			
	на листьях	на ветвях	на стволах и корнях	
1	2	3	4	
<i>A. barbinerve</i>	–	<i>Cytospora leucostoma</i> 1, 2	<i>Neonectria galligena</i>	
<i>A. campestre</i>	<i>Sawadaea bicornis</i> 1–3, <i>Phyllosticta aceris</i> 1, <i>Rhytisma acerinum</i> 2	<i>C. leucostoma</i> 1, 2, <i>Nectria cinnabarina</i> 1	<i>Laetiporus sulphureus</i>	
<i>A. cappadocicum</i>	<i>Fumago vagans</i> 1–4	<i>C. leucostoma</i> 1, 2	<i>Bjerkandera adusta</i> , <i>N. galligena</i>	
<i>A. c. ssp. divergens</i>	<i>Mycocentrospora acerina</i> 1	<i>C. leucostoma</i> 1, 2	<i>N. galligena</i>	
<i>A. caudatum</i> ssp. <i>ukururdense</i>	<i>Ph. aceris</i> 1, <i>M. acerina</i> 2	<i>C. leucostoma</i> 1, 2	<i>N. galligena</i> , <i>Oxyporus populinus</i> , <i>Phellinus igniarius</i>	
<i>A. circinatum</i>	<i>Sawadaea tulasnei</i> 1–3, <i>Asteromella platanoides</i> 1	–	<i>N. galligena</i>	
<i>A. glabrum</i>	<i>Ph. aceris</i> 1	–	<i>N. galligena</i>	
<i>A. griseum</i>	–	<i>C. leucostoma</i> 1, 2		
<i>A. heldreichii</i> ssp. <i>trautvetteri</i>	–	<i>C. leucostoma</i> 1, 2, <i>N. cinnabarina</i> 1	<i>N. galligena</i> , <i>Schizophyllum commune</i>	
<i>A. hyrcanum</i>	–	–	<i>N. galligena</i> , <i>Ph. igniarius</i>	
<i>A. h. ssp. stevenii</i>	–	–	<i>N. galligena</i>	
<i>A. mandshuricum</i> .	<i>Ph. aceris</i> 1	<i>C. leucostoma</i> 1, 2		
<i>A. maximowiczianum</i>	<i>F. vagans</i> 1–4			
<i>A. monspessulanum</i>	–	<i>N. cinnabarina</i> 1	<i>N. galligena</i>	

Защита растений

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
<i>A. m. ssp. ibericum</i>	<i>Ph. aceris</i> 1	<i>N. cinnabarina</i> 1	<i>N. galligena</i>
<i>A. negundo</i> var. <i>violaceum</i>	<i>S. bicornis</i> 1–3, <i>F. vagans</i> 1–4	—	—
<i>A. n. 'Auratum'</i>	<i>S. bicornis</i> 1–3, <i>Ph. negundicola</i> 1, 2, <i>F. vagans</i> 1–4	<i>N. cinnabarina</i> 1, <i>Ph. aceris-negundinis</i> 1, <i>Rh. passerini</i> 1	—
<i>A. n. 'Aureo-variegatum'</i>	<i>S. bicornis</i> 1–3, <i>F. vagans</i> 1–4	<i>Rh. passerini</i> 1	—
<i>A. oliverianum</i>	<i>C. aceris</i> var. <i>tataricum</i> 1	—	—
<i>A. opalus</i> ssp. <i>obtusatum</i>	<i>Ph. aceris</i> 1, <i>M. acerina</i> 1, <i>A. platanoides</i> 1	—	—
<i>A. pensylvanicum</i>	<i>F. vagans</i> 1–4, Израстание и деформация пластинок листа неопределенной этиологии 2	<i>N. galligena</i>	<i>Fomes fomentarius</i> , <i>N. galligena</i>
<i>A. pictum</i>	—	—	—
<i>A. p. ssp. mono</i>	<i>Ph. aceris</i> 1, <i>M. acerina</i> 1	<i>C. leucostoma</i> 1, 2, <i>N. cinnabarina</i> 1	<i>N. galligena</i>
<i>A. platanoides</i>	<i>S. tulasnei</i> 1–3, <i>R. acerinum</i> 3, <i>F. vagans</i> 1–4	<i>C. leucostoma</i> 1, 2, <i>N. cinnabarinal</i>	<i>Armillaria</i> комплекс, <i>N. galligena</i> , <i>O. populinus</i>
<i>A. p. 'Crimson King'</i>	<i>S. tulasnei</i> 1–3, <i>R. acerinum</i> 2	—	<i>N. galligena</i>
<i>A. p. 'Drummondii'</i>	<i>R. acerinum</i> 2	—	<i>Armillaria</i> комплекс, <i>N. galligena</i>
<i>A. p. 'Globosum'</i>	—	—	<i>N. galligena</i> , <i>O. populinus</i>
<i>A. p. 'Schwedleri'</i>	<i>R. acerinum</i> 2	—	—
<i>A. pseudoplatanus</i>	—	<i>C. leucostoma</i> 1, 2	<i>B. adusta</i> , <i>N. galligena</i>
<i>A. p. 'Leopoldii'</i>	—	—	<i>N. galligena</i>
<i>A. pseudosieboldianum</i>	<i>Ph. aceris</i> 2, <i>Marssonina truncatula</i> 1	—	Гниль ствола
<i>A. rubrum</i>	—	<i>C. leucostoma</i> 1, 2	<i>N. galligena</i> , <i>O. populinus</i> , <i>Stereum hirsutum</i>
<i>A. r. 'Schlesingeri'</i>	—	—	<i>Ganoderma applanatum</i>
<i>A. r. 'Tomentosum'</i>	—	—	<i>O. populinus</i> , <i>Phellinus igniarius</i>
<i>A. saccharinum</i>	—	<i>N. cinnabarinal</i>	<i>O. populinus</i>
<i>A. s. 'Lutescens'</i>	—	—	—
<i>A. s. 'Pyramidalis'</i>	—	—	<i>G. lipsicace</i>
<i>A. s. 'Wieri'</i>	<i>M. acerina</i> 1	<i>C. leucostoma</i> 1, 2	<i>N. galligena</i>
<i>A. saccharum</i>	—	<i>N. cinnabarina</i> 1	<i>O. populinus</i>
<i>A. s. ssp. <i>nigrum</i></i>	—	—	—
<i>A. spicatum</i>	<i>F. vagans</i> 1–4	<i>N. galligena</i>	<i>O. populinus</i> , <i>Ph. igniarius</i>
<i>A. stachyophyllum</i> ssp. <i>betulifolium</i>	<i>S. bicornis</i> 1–3, <i>Ph. aceris</i> 1	<i>C. leucostoma</i> 1, 2	<i>N. galligena</i>
<i>A. tataricum</i>	<i>S. bicornis</i> 1–3, <i>Rhytisma punctatum</i> 2, <i>M. acerina</i> 1, <i>F. vagans</i> 1–4	—	<i>N. galligena</i>
<i>A. t. ssp. <i>ginnala</i></i>	<i>S. bicornis</i> 1–3, <i>S. tulasnei</i> 1–3, <i>R. punctatum</i> 2, <i>M. acerina</i> 1	—	<i>N. galligena</i> , <i>O. populinus</i>
<i>A. t. ssp. <i>semenovii</i></i>	<i>S. bicornis</i> 1–3, <i>M. acerina</i> 3	—	<i>N. galligena</i>
<i>A. tegmentosum</i>	—	—	<i>N. galligena</i>
<i>A. velutinum</i>	—	—	<i>N. galligena</i> , <i>Polyporus squamosus</i>

* «1» – слабая степень поражения, «2» – средняя, «—» – отсутствие вредных организмов

aceris L.; *Drepanosiphum acerinum* Walk., =*D. aceris* Koch., =*D. platanoidis* Schr. (Homoptera: Aphididae). В незначительной численности встречаются на коллекции. Первый вид – мелкие, светло-желтые бескрылые тли сидят округлыми группами, располагаясь очень близко друг к другу. Второй вид – тли крылатые, бледно-желтые, на брюшке черный рисунок, сидят снизу листа поодиночке. При обследовании найдены на *A. pensylvanicum* [7].

Яблоневая запятивидная щитовка – *Lepidosaphes ulmi* L. (Homoptera: Diaspididae). Широко распространенный вредоносный вид – полифаг. На коллекции предпочитает *A. tataricum* и *A. platanoides*. В отдельные годы наблюдений степень повреждения выше средней. В 2015 г. также отмечена на *A. t. ssp. ginnala* в слабой степени.

Листовертка-толстушка боярышниковая – *Archips crataegana* Hb. =*Cacoecia crataegana* (Lepidoptera: Tortricidae). Полифаг. Гусеницы проникают в распускающиеся почки и выедают их, а впоследствии повреждают бутоны и цветки. В старшем возрасте личинки складывают лист пополам вдоль центральной жилки и скелетируют его изнутри, позднее скрепляют несколько листьев в комок, стягивая его шелковистым секретом. В условиях Сада повреждения единичные и незначительные на *A. mandshuricum*, *A. n. 'Auratum'*, *A. saccharum* ssp. *nigrum*, *A. stachyophyllum* ssp. *betulifolium*.

Кленовый трубковерт – *Deporaus tristis* F. (Coleoptera: Attelabidae). Характерное повреждение – лист надрезан полукругом, и подрезанная часть свернута в трубку, в которой находится несколько светлых безногих личинок. Олигофаг, предпочитает клен, как кормовое растение, иногда встречается на других породах (ясень, тополь). В ГБС найден на *A. campestre*, *A. platanoides*, *A. spicatum* единично.

Кленовая моль-малютка – *Stigmella aceris* Frey. (Lepidoptera: Nepticulidae). Олигофаг. Очень мелкая бабочка, размах крыльев которой составляет 3–5 мм. Гусеницы моли-малютки минируют листья. На листовой пластине наблюдаются лентовидные красно-коричневые ходы – мины с черной полоской экскрементов. Степень повреждения на *A. n. 'Aureo-variegatum'* в ГБС – ниже средней. В 2015 г. отмечен на *A. t. ssp. ginnala* в слабой степени.

Зеленая узкотелая златка – *Agrius viridis* L. (Coleoptera: Buprestidae). Встречается повсеместно. Личинки златки проникают в трещины коры и прогрызают извилистые ходы, питаясь заболонью. Весной личинки оккукливаются, а появившиеся молодые жуки повреждают листья клена. Отмечена на *A. negundo* var. *violaceum*, *A. n. 'Aureo-variegatum'*, *A. n. 'Auratum'* единично.

Древоточец пахучий – *Cossus cossus* L. (Lepidoptera: Cossidae). В стволе и ветвях проточены широкие овальные ходы; как симптом – наличие не стволов буровой муки, высыпающейся из прогрызенных ходов в виде мелких опилок бурого (если ходы проделаны в коре) или желтоватого цвета (если повреждения глубоко в древесине), может вытекать буроватая жидкость с резким запахом. Чаще повреждает отдельно стоящие ослабленные деревья. В Саду был зафиксирован и ранее, единично. В 2015 г. отмечен на *A. mandshuricum*, *A. n. 'Auratum'*, *A. rubrum*.

Клещи: Паутинный клещ – *Tetranychus urticae* Koch. (Acarina: Tetranychidae). На коллекции, в разные годы наблюдалось развитие популяции от ниже средней до средней степени. Нарастание численности обычно связано засушливой жаркой погодой, пик развития, чаще, в начале – середине июля. В 2015 г. отмечен на *A. negundo* var. *violaceum*, *A. n. 'Auratum'*, *A. n. 'Aureo-variegatum'*, *A. saccharinum*, *A. tataricum*, *A. t. ssp. semenovii* в слабой степени.

Кленовые галловые клещи: кленовый жилковый клещик – *Eriophyes macrochelus* Nal; кленовый войлочный клещик – *Eriophyes macrochelus eriobius* Nal. (Acarina: Eriophyidae). Мелкие четырехногие клещи. Беловатый или красноватый войлочек вдоль жилок снизу или сверху листа, противоположная сторона с выпуклостью. Могут сильно угнетать молодые деревья. При массовом появлении теряется декоративность. В ГБС встречаются на *A. campestre*, *A. cappadocicum*, *A. mandshuricum*, *A. pictum*, *A. p. ssp. mono*, *A. tataricum*. Степень развития от слабой до средней.

Комплекс листогрызущих насекомых – при обследовании обнаружены единичные погрызы в отсутствии насекомых на всех обследованных таксонах, кроме *A. saccharinum*.

На растениях отмечены также механические повреждения, раны, морозобоинные трещины, гребни, поросль, капы, наросты, краевой некроз листьев, дупла, уплощение стволов, сухобочины, сокотечение. За 16 лет, прошедших после предыдущего детального обследования кленов, выпали 3 таксона. Предельный возраст их при этом составлял у *A. negundo* var. *pseudocalifornicum* – 46 лет, у *A. japonicum* – 31 год, у *A. palmarum* – 23 года. Выпады были вызваны несогласием климатических условий с экологическими требованиями *A. n. var. pseudocalifornicum*, *A. japonicum* и *A. palmarum* в сочетании с исчерпанием возрастного ресурса.

Заключение

Выявлено, что почти все растения клена на экспозиции дендрария ГБС находятся в ослабленном (47,6 %) или сильно ослабленном состоянии (44,3 %), имеются усыхающие экземпляры (0,9%) и сухостой (2,4 %). Здоровые растения без признаков ослабления (4,8 %) отмечены только в виде отдельных экземпляров, внутри отдельных видов, что не связано с таксономической принадлежностью и возрастом этих растений, а скорее всего, объясняется влиянием благоприятных микроусловий произрастания (удачное место посадки, отсутствие притенения, оптимальная площадь питания). Широкое распространение болезней и повреждения фитофагами кленов в коллекции наносило существенный вред, особенно мучнистая роса и некрозно-раковые болезни. Разнообразный комплекс грибов, вызывающих гнили растений поселяется на ослабленных деревьях. Существенное ухудшение состояния коллекции клена на экспозиции по результатам детального обследования 2015 года связано со старением коллекции, загущенностью самосевом, не всегда своевременным удалением сухостойных деревьев, а также с развитием патокомплекса, которому благоприятствовали погодные условия. На коллекции клена в ГБС РАН отмечено 12 видов дендрофильных членистоногих, из 4 отрядов

и 10 семейств и инвазивных видов не обнаружено. Степень повреждения фитофагами – от слабой до средней, массового развития популяций членистоногих не наблюдали.

Список литературы

1. Беляева Ю.Е., Гринаш М.Н. Коллекция рода *Acer* L. в дендрарии ГБС РАН: состояние и перспективы // Тр. Томск. Гос. Ун-та. Т. 274. Сер. Biol.: Ботанические сады. Проблемы интродукции. 2010. С. 86–88.
2. Древесные растения Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН. 60 лет интродукции М.: Наука, 2005. 586 с.
3. Состояние зеленых насаждений в Москве. По данным мониторинга 2003 г. // Аналитический доклад. М.: Прима М., 2004. 224 с.
4. Журавлев И.И., Селиванова Т.Н., Черемисинов Н.А. Определитель грибных болезней деревьев и кустарников. М.: Лесная промышленность, 1979. 243 с.
5. Мухина Л.Н. и др. Диагностические признаки основных вредителей и болезней древесных и кустарниковых видов растений, контроль их развития с использованием материалов мониторинга состояния зеленых насаждений города Москвы. М.: НИА-Природа, 2006. 356 с.
6. Гусев В. И., Римский-Корсаков М.Н. Определитель повреждений деревьев и кустарников. М.–Л.: Гослесбумиздат, 1951. 580 с.
7. Рупайс А.А. Атлас дендрофильных тлей Прибалтики. Рига: Зинатне, 1969. 361 с.
8. Беляева Ю.Е., Мухина Л.Н., Якушева Э.И. Результаты интродукции клена в Главном ботаническом саду РАН // Бюл. Гл. ботан сада, 1999. Вып. 177. С. 17–24.
9. Таксономическая база данных. Электронный ресурс: <http://www.ars-grin.gov> (дата обращения 03.02.2016).
10. Таксономическая база данных. Электронный ресурс: <http://www.theplantlist.org> (дата обращения 03.02.2016).

References

1. Belyaeva Yu.Ye., Grinash M.N. Kollektsiya roda *Acer* L. v dendrarii GBS RAN: sostoyanie i perspektivy [Collection sort *Acer* L. arboretum in GBS, RAS: Status and Prospects]. Tr. Tomsk. Gos. Un-ta. T. 274. Ser. Biol.: Botanicheskie sady. Problemy introduktsii [Proceedings. Tomsk

State University. Vol. 274. Series Biology Botanical Gardens. Introductions Problems]. 2010. Pp. 86–88.

2. Drevesnye rasteniya Glavnogo botanicheskogo sada im. N.V. Tsitsina RAN. 60 let introduktsii [Woody plants Main Botanical Garden named. N.V. Tsitsin RAS. 60 introductions]. M.: Nauka [Moscow: Publishing House «Science»], 2005. 586 p.

3. Sostoyanie zelenykh nasazhdeniy v Moskve. Po dannym monitoringa 2003 g. [The state of green plantations in Moscow. According to the monitoring in 2003]. Analiticheskiy doklad [Analytical Report]. M.: Prima, 2004. 224 p.

4. Zhuravlev I.I., Selivanova T.N., Cheremisinov N.A. Opredelitel gribnykh bolezney derevey i kustarnikov [The determinant of fungal diseases of trees and shrubs]. M.: Lesnaya promyshlennost [Moscow: Publishing House «Forest Industry»], 1979. 243 p.

5. Mukhina L.N. i dr. Diagnosticheskie priznaki osnovnykh vrediteley i bolezney drevesnykh i kustarnikovykh vidov rasteniy, kontrol ikh razvitiya s ispolzovaniem materialov monitoringa sostoyaniya zelenykh nasazhdeniy goroda Moskvy [The diagnostic features of major pests and diseases of tree and shrub species, monitoring their development with the use of materials for monitoring the status of green space in Moscow]. M.: NIA-Priroda [Moscow: Publishing House «SRA- Nature»], 2006. 356 p.

6. Gusev V. I., Rimskiy-Korsakov M.N. Opredelitel povrezhdeniy derevey i kustarnikov [The determinant of damage of trees and bushes]. M.–L.: Goslesbunizdat [Moscow–Leningrad: Publishing House «Goslesbunizdat»], 1951. 580 p.

7. Rupays A.A. Atlas dendrofilykh tley Pribaltiki [Atlas dendrophilous aphids Baltic]. Riga: Zinatne [Riga: Publishing House «Zinatne»], 1969. 361 p.

8. Belyaeva Yu.Ye., Mukhina L.N., Yakusheva E.I. Rezulaty introduktsii klena v Glavnom botanicheskem sadu RAN [Results maple introduction into the Main Botanical Garden RAS]. Byul. Gl. botan sada [Bul. Main Botan. Garden]. 1999. Vyp. [Iss.] 177. Pp. 17–24.

9. Taksonomicheskaya baza dannykh [Taxonomic Database]. Elektronnyy resurs [Electronic resource]: <http://www.ars-grin.gov> (data obrashcheniya [date of access] 03.02.2016).

10. Taksonomicheskaya baza dannykh [Taxonomic Database]. Elektronnyy resurs [Electronic resource]: <http://www.theplantlist.org> (data obrashcheniya [date of access] 03.02.2016).

Информация об авторах

Мухина Людмила Никандровна, канд. биол. наук, ст. н. с.

Серая Лидия Георгиевна, канд. биол. наук, н. с.
E-mail: Igseraya@gmail.com

Каштанова Ольга Александровна, н. с.

Яценко Игорь Олегович, канд. биол. наук, н. с.

Гагарин Владимир Александрович, мл. н. с.

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

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

Information about the authors

Mukhina Ludmila Nikandrovna, Cand. Sci. Biol., Senior Researcher

Seraya Lida Georgievna, Cand. Sci. Biol., Researcher
E-mail: Igseraya@gmail.com

Kashtanova Olga Aleksandrovna, Researcher

Yatsenko Igor Olegovich, Can. Sci. Biol., Researcher

Gagarin Vladimir Aleksandrovich, Junior Researcher

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

127276, Russian Federation, Moscow, Botanicheskaya Str. 4

О.Н. Червякова
канд. биол. наук, ст. н. с.
E-mail: cherolya@mail.ru

М.А. Келдыш
канд. биол. наук, ст. н. с.
E-mail: m.keldish@gbsad.ru;
ФГБУН Главный ботанический сад
им. Н.В. Цицина РАН,
Москва

Состояние коллекции флокса метельчатого (*Phlox paniculata* L.) в Главном ботаническом саду РАН и пути его улучшения

В статье представлены данные по наиболее вредоносным вирусным и грибным болезням флокса метельчатого (*Phlox paniculata* L.), описаны симптомы их проявления. Рассматриваются биологические свойства возбудителей, способы распространения и источники инфекции. Представлены данные по мерам защиты культуры от различных болезней вирусной и грибной этиологии и способам оптимизации состояния коллекции. Приведены базовые направления и оперативные средства защиты.

Ключевые слова: флокс, вирусы, грибы, способы передачи, защита растений.

O.N. Chervyakova
Cand. Sci. Biol., Senior Researcher
E-mail: cherolya@mail.ru

M.A. Keldysh
Cand. Sci. Biol., Senior Researcher
E-mail: m.keldish@gbsad.ru
FSBIS Main Botanical Garden
named after N.V. Tsitsin RAS,
Moscow

The state of *Phlox paniculata* L. Collection in the Main Botanical Garden Named After N.V. Tsitsin RAS and Ways to Improve Its Condition

Data on the most harmful viral and fungous diseases of a phlox (*Phlox paniculata* L.) are presented in article; symptoms of their manifestation are described. Biological properties of pathogens, ways of distribution and sources of an infection are considered. Data on culture measures of protection from various diseases of a viral and fungous etiology and to ways of improvement of a condition of a collection are submitted. The basic and operational directions and means of protection are given.

Keywords: phlox, viruses, fungi, ways of transfer, plant protection.

Флокс метельчатый (*Phlox paniculata*) – одна из наиболее декоративных многолетних культур, пользуется большой популярностью, и широко применяется в декоративном садоводстве, в том числе и озеленении. Флоксы отличаются большим разнообразием окраски цветков, сравнительно неприхотливы в выращивании, хорошо зимуют, требуют минимального ухода и ежегодно обильно цветут, как правило, непрерывно в течение трех месяцев. В Главном ботаническом саду РАН коллекция существует с 1950 года и в настоящее время насчитывает около 150 сортов [1].

Однако, различные болезни могут оказывать существенное влияние на устойчивость и декоративность флокса в культуре, значительно снижая их. На флоксе широко распространены грибные и вирусные патогены.

Последние особенно опасны тем, что инфекция носит системный характер и посадочный материал остается полностью зараженным.

В настоящее время на сортах *Phlox paniculata* известно восемь вирусов: огуречной мозаики (*Cucumber mosaic virus*), мозаики табака (*Tobacco mosaic virus*), погремковости табака (*Tobacco rattle virus*), некроза табака (*Tobacco necrosis virus*), кольцевой пятнистости табака (*Tobacco ring spot virus*), мозаики резухи (*Arabis mosaic virus*), мозаики люцерны (*Alfalfa mosaic virus*) и бронзовости томата (*Tomato spotted wilt virus*) [2, 3, 4, 5, 6]. Все эти вирусы имеют широкий круг растений хозяев и помимо флокса поражают многие декоративные и сельскохозяйственные культуры (овощные, технические, плодовые, ягодные и др.).

Cucumber mosaic virus (CMV), Cucumovirus имеет сферические вирионы диаметром 28 нм, не стабилен, точка термической инактивации 70 °С, инфекционность теряется в течение нескольких часов. Листья больных растений сильно деформируются, становятся узкими, нитевидными; на некоторых из них может появляться светло-зеленая пятнистость, мозаичность. Растения в целом карликовые, стебли хрупкие и обычно не процветают. Один из штаммов вируса огуречной мозаики может вызывать некротическую пятнистость. Весной при распускании листьев на них появляются очень мелкие темно-бурые округлые некротические пятна, которые могут полностью покрывать листовую пластинку. Вирус передается механически и тлями. Это одно из наиболее вредоносных вирусных заболеваний, т.к. пораженные растения часто погибают.

Tobacco necrosis virus (TNV), Necrovirus. Вирионы имеют икосаэдрическую форму до 30 нм в диаметре, точка термической инактивации 71–85 °С. При поражении листья становятся бугорчатыми, морщинистыми, курчавыми, жилки буреют, темнеют, некротизируются. Часто вокруг них возникает черное или темно-лиловое окаймление; на листьях появляются некротические пятна неправильной формы, а также желто-зеленая мозаика. В целом растения отстают в росте, стебли могут изгибаться. При этом междуузлия укорачиваются, растения становятся кустистыми, компактными, карликовыми и, как правило, не цветут или цветение очень слабое. Пораженные кусты могут засыхать и погибать. Вирус передается механически и распространяется почвенным грибом – *Olpidium brassicae*.

Tobacco rattle virus (TRV), Tobravirus. Вирионы имеют палочковидную форму двух типов длиной 46–114 нм и 180–215 нм, шириной 22 нм, температура инактивации 75–80 °С. На листьях образуются светло-зеленые пятна, которые постепенно некротизируются; может наблюдаться задержка роста. Листья больных растений обычно неправильной формы, несколько деформированы. Симптомы болезни могут варьировать в зависимости от сорта. Вирус передается механически и нематодами рода *Trichodorus*, сохраняется в растительных остатках.

Arabis mosaic virus (ArMV), Nepovirus имеет сферическую форму диаметром 30 нм, температура инактивации 55–61 °С, сохраняет инфекционность 1–2 недели. Вирус вызывает симптомы диффузной мозаики на листьях и пестролепестность цветков. На лепестках заметны светлые штрихи, а при сильном поражении окраска цветка становится более светлой. На сортах с белыми цветками изменение окраски лепестков не зафиксировано. Вирус распространяется механически, пыльцой, семенами и нематодами рода *Xiphinema*.

Tobacco mosaic virus (TMV), Tobamovirus. Вирионы представлены жесткими палочками длиной 300 нм и шириной 18 нм, точка термической инактивации 80–95 °С. На листьях появляется мозаичная, хлоротичная пятнистость и слабовыраженные кольцевые пятна. На лепестках цветка – пестролепестность, пятнистость и штрихи, причем на темноокрашенных сортах они темные, а на светлоокрашенных – более светлые. Кроме того, лепестки

искривлены, а края завернуты вниз. Вирус легко передается механически, при контакте, через почву, изредка семенами.

Tobacco ring spot virus (TRSV), Nepovirus представлен сферическими частицами диаметром 28 нм, точка термической инактивации для большинства штаммов 65 °С, сравнительно стабилен, инфекционность сохраняется в течение 3 недель. Вирус вызывает симптомы кольцевых пятнистостей и линейного узора. Передается механически, семенами и нематодами рода *Xiphinema*. Имеются сведения о передаче TRSV трипсами, кузнециками и тлями.

Alfalfa mosaic virus (AMV), Alfamovirus имеет частицы бацилловидной формы шириной 18 нм и длиной 30, 35, 43, 56 нм, точка термической инактивации 60–70 °С, инфекционность сохраняет 3–4 дня. Вызывает симптомы типа мозаики, крапчатости, часто встречается в латентной форме. Вирус передается механически, тлями, семенами и пыльцой.

Tomato spotted wilt virus (TSWV), Tospovirus – вирионы изометрические, диаметром 70–90 нм, температура инактивации 40–46 °С. Вызывает хлоротическую кольцевую пятнистость, некрозы, карликовость, деформацию листьев (в т.ч. энзии). Вирус передается механически и трипсами.

В Нечерноземной зоне России, в том числе Московской области вирусная инфекция на флоксах широко распространена. В коллекции флоксов ГБС болезни вирусной этиологии фиксируется ежегодно на протяжении более 30 лет. В последние годы наблюдается увеличение количества больных растений с яркими признаками проявления вирусных заболеваний на листьях и цветках. На растениях зарегистрированы симптомы различного типа, которые могут значительно варьировать в зависимости от сорта и вида вируса, а также изменяться в течение вегетации. В первую очередь это пятнистости – на листьях наблюдаются мелкие и кольцевые яркие пятна черного, лилового или лилово-черного цвета, которые могут сливаться (рис. 1). Также отмечается светло-зеленая пятнистость,

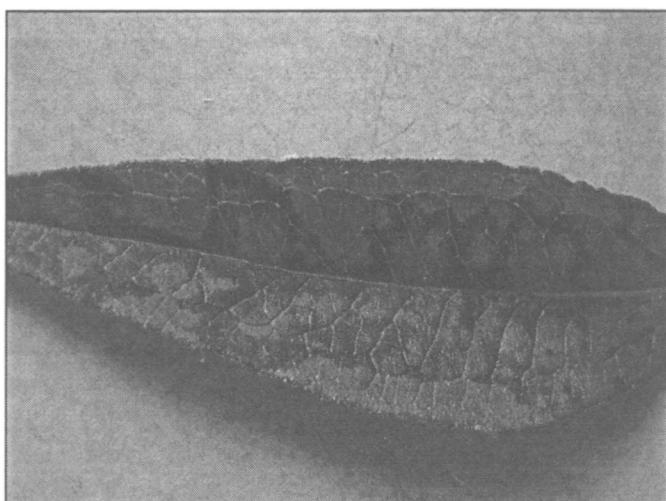


Рис. 1. Проявление вирусов кольцевой пятнистости табака (*Tobacco ring spot virus*) и некроза табака (*Tobacco necrosis virus*)

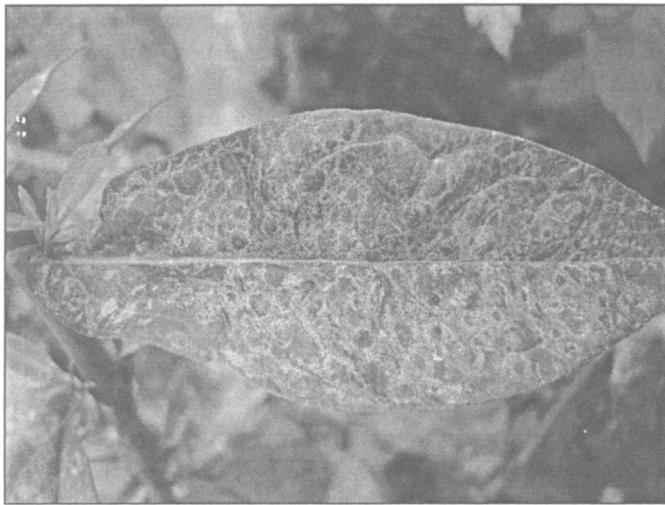


Рис. 2. Симптомы вирусов мозаики табака (Tobacco mosaic virus) и кольцевой пятнистости табака (Tobacco ring spot virus)

иногда слабовыраженная. На листьях некоторых сортов наблюдались крупные и мелкие кольцевые пятна светло-зеленого, желто-зеленого и желтого цвета (рис. 2). Были отмечены также симптомы мозаики от светло-зеленого до бело-желтого, белого или ярко-желтого цвета, иногда при этом лист приобретал яркую пеструю окраску (пестролистность) (рис. 3). Периодически на листьях наблюдали симптомы крапчатости от светло-зеленой до ярко-желтой гаммы, иногда сливающиеся до неполных кольцевых пятен или линейного узора светло-зеленого цвета с некротическими участками. Также наблюдались симптомы типа желтухи от светло-зеленого до ярко-желтого цвета. На некоторых сортах отмечен общий или локальный хлороз листьев различной интенсивности, хлоротические пятна, в том числе сливающиеся, на некоторых из которых возникали некрозы. На ряде сортов была отмечена сетчатость фиолетово-черного цвета, посветление тканей вдоль жилок, посветление жилок (рис. 4), а на отдельных листьях их некротизация. На нескольких сортах главные жилки имели темно-лиловый цвет (рис. 5).

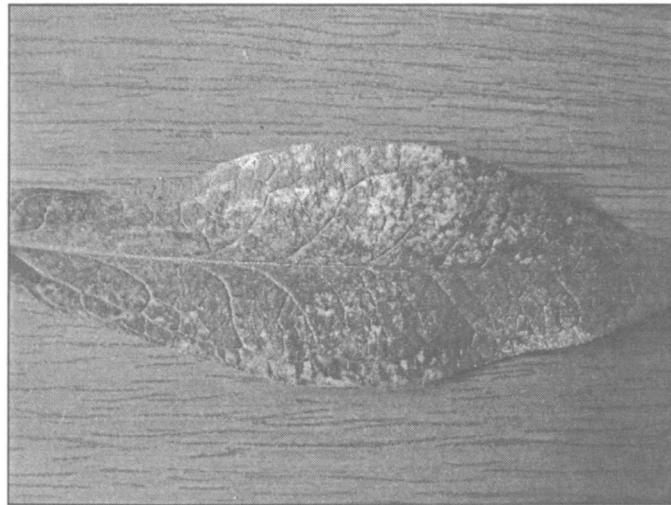


Рис. 3. Проявление вирусов мозаики люцерны (Alfalfa mosaic virus) и мозаики табака (Tobacco mosaic virus)

Кроме того, зарегистрированы симптомы деформации листьев в виде искривления, жестколистности, морщинистости, гофрированности, бугорчатости, ямчатости, а также узколистности, скручивания листовой пластиинки, иногда по спирали (рис. 6). На цветках флокса были зафиксированы симптомы в виде пестролепестности, израстания, махровости и позеленения. На отдельных растениях отмечена кустистость, курчавость, низкорослость и израстание побегов – «ведьмины метлы» (рис. 7).

Первые признаки вирусных заболеваний проявляются на листьях флоксов обычно весной: в Средней полосе это май – начало июня.

По результатам системного мониторинга вирусов в коллекции флоксов *Ph. paniculata* ГБС РАН, проведенного нами за последние 20 лет на основании вирусологического анализа образцов растений были выявлены помимо уже известных (CMV, TMV, TRV, TNV, TRSV, AMV, ArMV, ToSWV) вирусы аспермии томата (Tomato aspermy virus), крапчатости гвоздики (Carnation mottle virus),

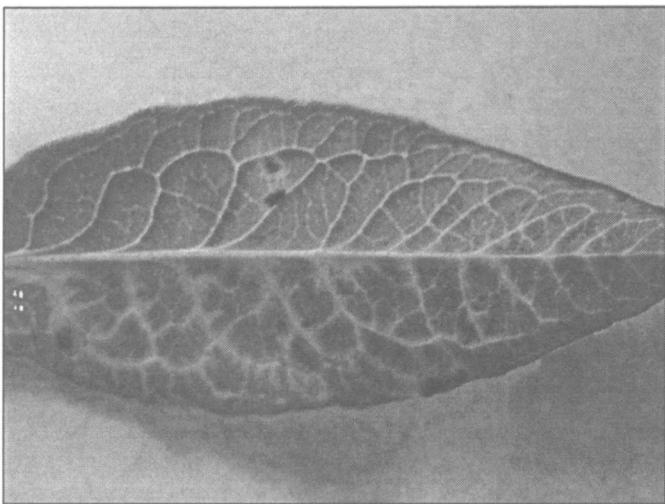


Рис. 4. Симптомы вирусов мозаики резухи (Arabis mosaic virus) и мозаики табака (Tobacco mosaic virus)

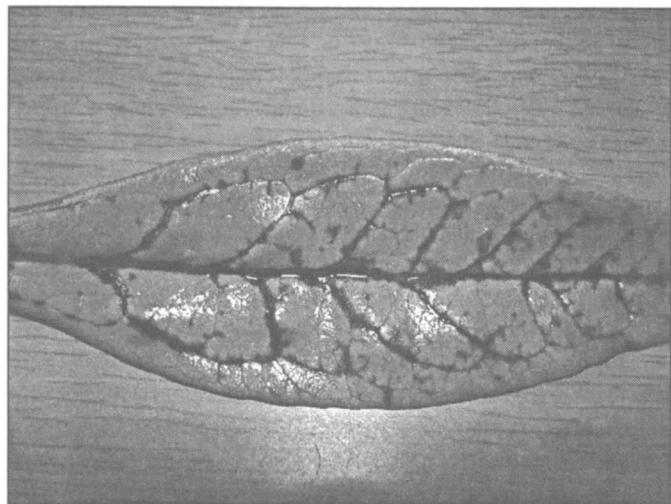


Рис. 5. Проявление вируса некроза табака (Tobacco necrosis virus)

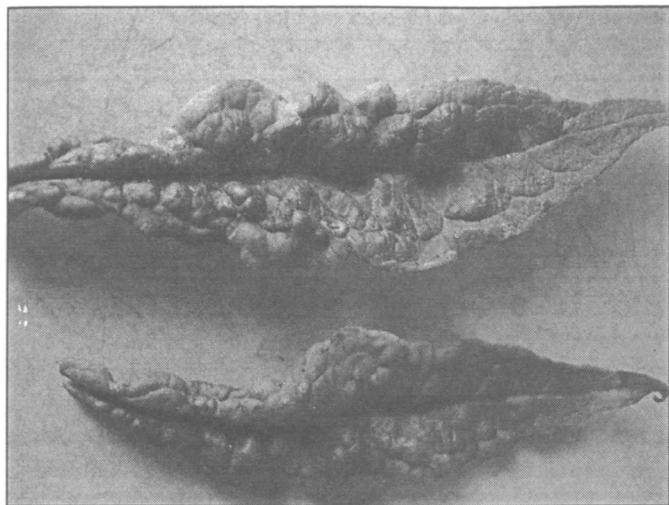


Рис. 6. Симптомы вирусов некроза табака (Tobacco necrosis virus) и огуречной мозаики (Cucumber mosaic virus)

пестролепестности тюльпана (Tulip breaking virus) и некротической кольцевой пятнистости сливы (PNRSV) [7].

Выявленные патогены, как правило, встречаются в комплексе, в виде смешанной инфекции, а моноинфекция отмечается редко (табл. 1).

В коллекции флоксов наиболее широко распространены вирусы мозаики табака, мозаики резухи, огуречной мозаики, мозаики люцерны. Также периодически



Рис. 7. Проявление вирусов огуречной мозаики (Cucumber mosaic virus), погремковости табака (Tobacco rattle virus) и мозаики табака (Tobacco mosaic virus)

встречается вирус некроза табака. Реже отмечаются вирусы кольцевой пятнистости табака, погремковости табака, аспермии томата, крапчатости гвоздики, некротической кольцевой пятнистости сливы. В единичных случаях был диагностирован вирус пестролепестности тюльпана. Следует отметить, что поздние сорта флоксов намного меньше поражаются вирусными заболеваниями, чем ранние.

Таблица 1. Ассоциация вирусных и грибных патогенов в биоценозе флоксов (*Phlox paniculata* L.) в коллекции ГБС РАН

Сорт	Возбудители вирусной этиологии	Возбудители грибной этиологии
1	2	3
Аккурат	<i>Arabis mosaic virus</i> , <i>Prunus necrotic ring spot virus</i>	<i>Erysiphe cichoracearum</i> D. C. f. <i>phlogis</i> Jacz., <i>Phyllosticta decussatae</i> P. Syd.
Катюша		<i>Erysiphe cichoracearum</i> D. C. f. <i>phlogis</i> Jacz.
Аленушка	<i>Arabis mosaic virus</i> , <i>Prunus necrotic ring spot virus</i> <i>Tobacco ring spot virus</i>	<i>Erysiphe cichoracearum</i> D. C. f. <i>phlogis</i> Jacz.
Андрейка	<i>Arabis mosaic virus</i> , <i>Tobacco mosaic virus</i>	<i>Erysiphe cichoracearum</i> D. C. f. <i>phlogis</i> Jacz.
Игорь Тальков	<i>Alfalfa mosaic virus</i> , <i>Carnation mottle virus</i>	<i>Erysiphe cichoracearum</i> D. C. f. <i>phlogis</i> Jacz., <i>Phyllosticta decussatae</i> P. Syd.
Кобзарь	<i>Alfalfa mosaic virus</i> , <i>Tobacco mosaic virus</i>	<i>Erysiphe cichoracearum</i> D. C. f. <i>phlogis</i> Jacz., <i>Phyllosticta decussatae</i> P. Syd.
Мичуринец	<i>Arabis mosaic virus</i> , <i>Prunus necrotic ring spot virus</i>	<i>Erysiphe cichoracearum</i> D. C. f. <i>phlogis</i> Jacz., <i>Septoria phlogis</i> Sacc. et Speg.
Гроза	<i>Alfalfa mosaic virus</i> , <i>Tulip breaking virus</i>	<i>Erysiphe cichoracearum</i> D. C. f. <i>phlogis</i> Jacz.
Сирень Лиловая	<i>Arabis mosaic virus</i>	<i>Erysiphe cichoracearum</i> D. C. f. <i>phlogis</i> Jacz.
Румяный	<i>Cucumber mosaic virus</i> , <i>Tobacco mosaic virus</i>	<i>Erysiphe cichoracearum</i> D. C. f. <i>phlogis</i> Jacz.
Белый Пирамидальный	<i>Cucumber mosaic virus</i> , <i>Tobacco rattle virus</i>	<i>Erysiphe cichoracearum</i> D. C. f. <i>phlogis</i> Jacz.
Розовый Ковер		<i>Erysiphe cichoracearum</i> D. C. f. <i>phlogis</i> Jacz.

Защита растений

Продолжение таблицы 1

1	2	3
Леонид Видоров	Cucumber mosaic virus, Tobacco mosaic virus Tobacco necrosis virus	<i>Erysiphe cichoracearum</i> D. C. f. <i>phlogis</i> Jacz., <i>Cercospora omphacodes</i> Ell. Et Holw.
Радость жизни	Arabis mosaic virus, Tomato aspermy virus	<i>Erysiphe cichoracearum</i> D. C. f. <i>phlogis</i> Jacz., <i>Septoria phlogis</i> Sacc. et Speg.
Белоснежка		<i>Erysiphe cichoracearum</i> D. C. f. <i>phlogis</i> Jacz.
Девушка Подмосковья	Alfalfa mosaic virus, Tobacco necrosis virus	<i>Erysiphe cichoracearum</i> D. C. f. <i>phlogis</i> Jacz.
Регина	Alfalfa mosaic virus, Carnation mottle virus	<i>Septoria phlogis</i> Sacc. et Speg.
Новинка	Alfalfa mosaic virus, Arabis mosaic virus, Tobacco mosaic virus	<i>Erysiphe cichoracearum</i> D. C. f. <i>phlogis</i> Jacz.
Мотылек	Arabis mosaic virus, Cucumber mosaic virus,	
Секрет	Tobacco necrosis virus	<i>Erysiphe cichoracearum</i> D. C. f. <i>phlogis</i> Jacz., <i>Cercospora omphacodes</i> Ell. Et Holw.
Синее Мопе		<i>Erysiphe cichoracearum</i> D. C. f. <i>phlogis</i> Jacz.
Успех	Arabis mosaic virus, Cucumber mosaic virus, Tobacco necrosis virus	<i>Erysiphe cichoracearum</i> D. C. f. <i>phlogis</i> Jacz.
Krimeslander	Cucumber mosaic virus, Tobacco mosaic virus	<i>Erysiphe cichoracearum</i> D. C. f. <i>phlogis</i> Jacz.
David	Alfalfa mosaic virus, Tobacco mosaic virus	<i>Erysiphe cichoracearum</i> D. C. f. <i>phlogis</i> Jacz.
Peppermint Twist	Tobacco mosaic virus Carnation mottle virus	<i>Erysiphe cichoracearum</i> D. C. f. <i>phlogis</i> Jacz.
Septemberglut	Tomato aspermy virus, Cucumber mosaic virus, Tobacco mosaic virus, Tobacco necrosis virus	<i>Erysiphe cichoracearum</i> D. C. f. <i>phlogis</i> Jacz.
Sunrey	Arabis mosaic virus, Tobacco mosaic virus, Prunus necrotic ring spot virus Tobacco ring spot virus	<i>Erysiphe cichoracearum</i> D. C. f. <i>phlogis</i> Jacz.
Starfire	Tobacco necrosis virus	<i>Erysiphe cichoracearum</i> D. C. f. <i>phlogis</i> Jacz.
Fesselballon	Arabis mosaic virus	<i>Erysiphe cichoracearum</i> D. C. f. <i>phlogis</i> Jacz.
Blue Moon	Tobacco necrosis virus	<i>Erysiphe cichoracearum</i> D. C. f. <i>phlogis</i> Jacz.
Windsor	Tobacco mosaic virus	<i>Erysiphe cichoracearum</i> D. C. f. <i>phlogis</i> Jacz.
Blue Boy	Tobacco mosaic virus	<i>Erysiphe cichoracearum</i> D. C. f. <i>phlogis</i> Jacz.
Bright Eyes	Carnation mottle virus, Cucumber mosaic virus, Tobacco mosaic virus	
Eden's Smile	Alfalfa mosaic virus, Tobacco necrosis virus	<i>Erysiphe cichoracearum</i> D. C. f. <i>phlogis</i> Jacz.
Tenor		<i>Phyllosticta decussatae</i> P. Syd.
Le Mahdi	Arabis mosaic virus, Tobacco mosaic virus	<i>Erysiphe cichoracearum</i> D. C. f. <i>phlogis</i> Jacz., <i>Septoria phlogis</i> Sacc. et Speg.

Вирусные заболевания на флоксах распространяются контактно, механически, с посадочным материалом, через почву, грибами, насекомыми и нематодами.

Из грибных заболеваний на флоксе наиболее широко распространены – мучнистая роса и различные пятнистости (табл. 1).

Мучнистая роса (*Erysiphe cichoracearum* D.C. f. *phlogis* Jacz.) (рис. 8) является одним из наиболее вредоносных и широко распространенных заболеваний флокса в России (Московская, Ленинградская области, Урал, Западная Сибирь), Украине и странах Прибалтики [8, 9]. Оно может приводить к тому, что уже в середине лета растения полностью теряют декоративность. Инфицируются все надземные органы – листья, стебли, бутоны, цветки (рис. 1). Симптомы поражения начинаются с листьев нижних ярусов, а затем переходят на верхние листья, соцветия и стебли. Сначала появляется белый мучнистый налет в виде пятен, который постепенно уплотняется, становится войлочным, серовато-белым и затем полностью покрывает все листья, стебли, соцветия. Пораженные листья усыхают и опадают, побеги искривляются, размер соцветий и количество цветков уменьшается, сокращается период цветения. Мучнистый налет состоит из конидиеносцев, на которых формируются конидии. С помощью них заболевание распространяется летом, при этом инкубационный период составляет 3–4 дня. В южных районах поражение флоксов мучнистой росой может начинаться уже в мае, постепенно нарастая и достигая максимума в конце июня. В средней полосе симптомы заболевания появляются обычно в середине лета, а максимум фиксируется во второй половине вегетации. В конце лета на пораженных листьях появляются черные точки – это сумчатое спороношение гриба – клейстокарпии, которые перезимовывают на растительных остатках и являются источником инфекции.

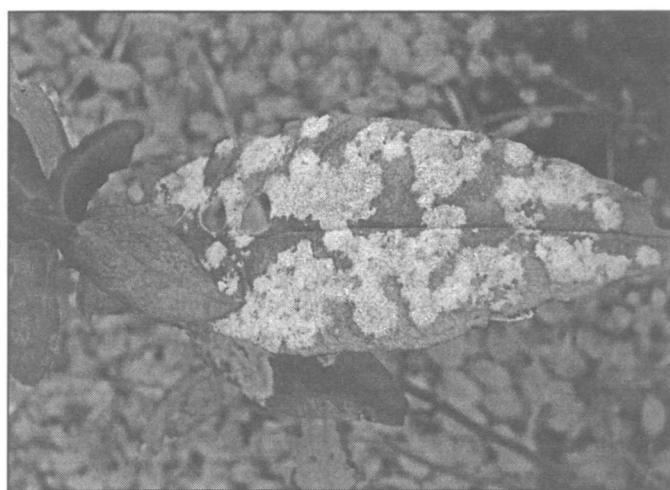


Рис. 8. Поражение мучнистой росой (*Erysiphe cichoracearum* D. C. f. *phlogis* Jacz.)

Первичное заражение флоксов весной происходит обычно в мае при рассеивании аскоспор. Развитию болезни способствуют холодная дождливая весна и лето (т. е. высокая влажность воздуха), а также резкие перепады температуры воздуха. Интенсивное развитие заболевания отмечается на загущенных, плохо проветриваемых посадках, а также при внесении избыточных доз азотных удобрений.

В ГБС поражение флоксов мучнистой росой наблюдается ежегодно, как правило, на всех надземных частях растений. Мониторинг развития заболевания в динамике за последние 10–15 лет свидетельствуют о формировании высокого запаса инфекции. Степень поражения достигает обычно 20–30 %, а в отдельные годы 50–100 %. Растения инфицируются, как правило, во второй половине вегетации, а максимальный пик развития заболевания наблюдается обычно в конце августа – начале сентября. Уровень

Таблица 2. Поражение флоксов (*Phlox paniculata* L.) мучнистой росой в коллекции ГБС РАН

Сильно пораженные сорта	Средне пораженные сорта	Слабо пораженные сорта
1. Сигизмунд Леваневский	1. Николай Щорс	1. Московские зори
2. Успех	2. Белоснежка	2. Леонид Видоров
3. Облако	3. Новинка	3. Гроза
4. Мичуринец	4. Синее море	4. Киевский праздничный**
5. Секрет	5. Румяный	5. Девушка Подмосковья
6. Белый пирамидальный	6. Сирень лиловая	6. Тимур
7. Герефорд	7. Катюша	7. Аккурат
8. Радость жизни	8. Святогор	8. Андрейка
9. Кобзарь	9. Розовый ковер	9. Аленушка**
10. Игорь Тальков	10. Blue Boy	10. Небеса
11. Брубель	11. Eden's Smile	11. Россиянин
12. Sunrey*	12. Blue Moon	12. Immelman**
13. The King	13. Windsor	13. Kromeslander**
14. Septemberglut*	14. Le Mahdi	14. Wiking**
15. Fesselballon	15. Starfire	15. Lawendelwolke
16. Rembrandt	16. Europa	16. Peppermint Twist
17. Fujiyama*	17. David	17. Natural Feeling

* – очень сильно пораженные сорта

** – очень слабо пораженные сорта

поражения различных сортов флоксов мучнистой росой варьируется (табл. 2).

К наиболее восприимчивым сортам в коллекции ГБС по нашим данным относятся: 'Sunrey', 'Septemberglut', Fujiyama. В слабой степени в ГБС поражаются такие сорта как: 'Киевский праздничный', 'Аленушка', 'Immelman', 'Krimeslangler' и 'Wiking'. На сорте 'Natural Feeling' в 2014 г. признаки поражения были отмечены только на нижних листьях. Устойчивыми к мучнистой росе оказались сорта 'Bright Eyes' и 'Карл Ферст'. По литературным данным наиболее восприимчивыми сортами являются: 'Wiking', 'Киевский ранний', 'Новинка' и 'Юный натуралист'; более устойчивыми – 'Тарас Шевченко', 'Румянный', 'Успех'; слабопоражаемыми – 'Жуковский', 'Красень', 'Bright Eyes'. Все эти сорта присутствуют в коллекции ГБС, но некоторые из них различаются по поражаемости от имеющихся литературных данных. Так, например, с. 'Wiking' в коллекции ГБС поражается в слабой степени, с. 'Новинка' – в средней степени, тогда как по литературным данным они являются сильно поражаемыми; с. 'Успех' мы относим к сильно поражаемым, с. 'Румянный' – к среднепоражаемым, а по литературным данным они более устойчивы (табл. 2) [8].

Мучнистая роса снижает декоративность и ослабляет растения, к тому же они хуже перезимовывают.

Белая пятнистость или септориоз (*Septoria phlogis* Sacc. et Speg.) (рис. 9). Заболевание широко распространено и является вредоносным, особенно в годы с засушливым жарким летом. В более сильной степени поражаются флоксы на открытых солнечных участках. Первые признаки заболевания наблюдаются обычно в середине июня (период отрастания стеблей или бутонизации) на нижних, более старых листьях, где появляются очень мелкие (1–4 мм) округлые красновато-фиолетовые или фиолетово-коричневые пятна, центр которых позднее светлеет. Затем образуются белые или сероватые пятна с красновато-коричневой (буровой) или фиолетовой каймой (рис. 10). Пятна могут сливаться, в центре образуются мелкие черные точки – пикники – это спороношение

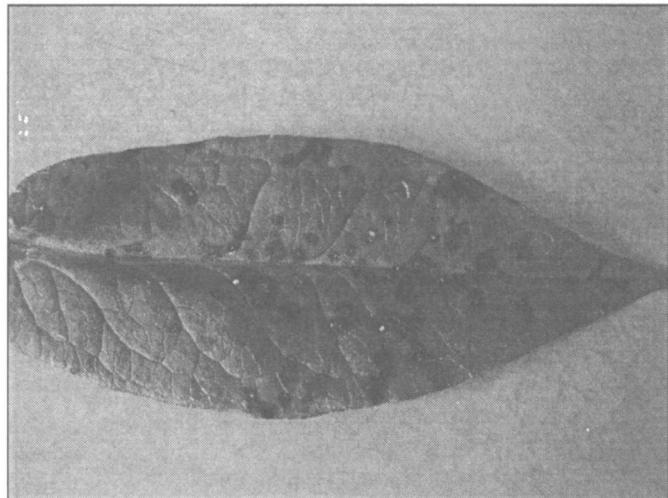


Рис. 9. Поражение септориозом (*Septoria phlogis* Sacc. et Speg.)

гриба. Затем заболевание распространяется на листья верхнего яруса и охватывает весь куст, а к осени может появиться и на стеблях. При этом листья засыхают и преждевременно опадают, а растения плохо цветут. Заболевание является особенно опасным для укореняемых черенков флокса и может приводить к полной их гибели. Наиболее сильно страдают 2–3-летние растения и восприимчивые сорта. К устойчивым относятся такие сорта как: 'Генри Герц', 'Сеянец Гаганова', 'Панама', 'Schneerupramide'. Зимуют пикники на опавших листьях. Имеются сведения, что сорта флокса с белой окраской цветков менее подвержены этому заболеванию, по сравнению с яркоокрашенными.

Бурая пятнистость листьев или филлостиктоз (*Phyllosticta decussatae* P. Syd.) (рис. 10). Заболевание распространено повсеместно, но наиболее часто встречается в Украине [8]. При сильном развитии болезнь приводит к преждевременному опадению листьев и искривлению стеблей. На листьях и стеблях образуются пятна (2–10 мм в диаметре) светло-коричневого цвета с широкой темной каймой, которые могут сливаться. С верхней стороны формируется конидиальное спороношение гриба – шаровидные темно-коричневые пикники. Зимуют пикники на растительных остатках, которые являются источниками инфекции на следующий год. Весной из пикнид выходят конидии, при помощи которых гриб распространяется в течение всего вегетационного периода.

Фомоз (*Phoma phlogis* (Roum.) Speg.). Болезнь поражает листья и стебли, на которых образуются коричневые расплывчатые пятна с многочисленными точечными пикниками. Нижние листья желтеют, затем скручиваются и засыхают. Стебли у основания буреют, пробковеют, становятся рыхлыми и растрескиваются, при этом они легко обламываются. В целом растения отстают в росте и плохо цветут. Заболевание проявляется обычно в период бутонизации – цветения. Инфекция сохраняется на растительных остатках. Развитию патологии способствуют механические повреждения стебля около основания, заглубленная посадка кустов и избыточная влажность.

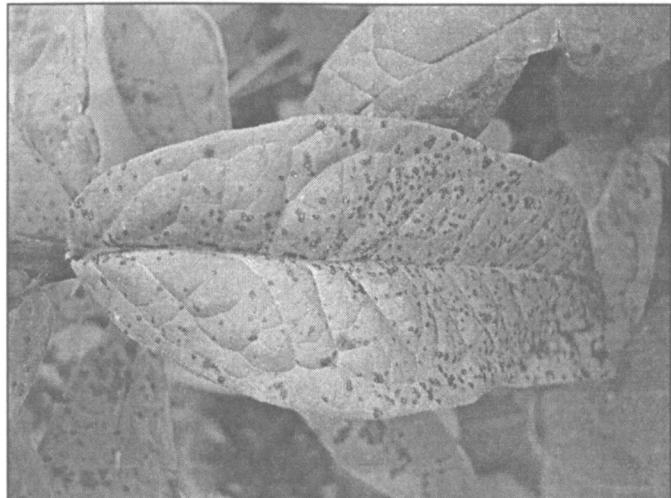


Рис. 10. Поражение филлостиктозом (*Phyllosticta decussatae* P. Syd.)

В целом, пятнистости распространены, как правило, повсеместно. Инфекция сохраняется на растительных остатках. На приусадебных участках Московской области и посадках флоксов в ГБС ежегодно во второй половине лета проявляются различные виды пятнистостей.

Помимо описанных болезней на флоксе также встречаются церкоспороз (*Cercospora omphacodes* Ell. Et Holw.), фузариоз (*Fusarium oxysporum* Schl.) и вертициллезное увядание (*Verticillium albo-atrum* R. et B.), распространенные повсеместно; антракноз стеблей (*Vermicularia dematitum* (Pers.) Fr.), широко распространенный в Украине и альтернариоз (*Alternaria sp.*), являющийся вредоносным на Урале и в Сибири [8, 9].

Для защиты культуры флокса от болезней большое внимание следует уделять в первую очередь профилактическим и предупредительным мероприятиям, а также оперативным мерам по предотвращению распространения вирусных патогенов и их переносчиков. Прежде всего, нужно использовать только здоровый, качественный посадочный материал, который следует приобретать в специализированных учреждениях с соответствующим сертификатом. Перед посадкой растений необходимо проводить анализы почвы на фитотоксичность, наличие вредных организмов, в первую очередь грибов и нематод, которые являются переносчиками вирусов, а также полезной микрофлоры. В процессе вегетации необходимо своевременно проводить удаление и уничтожение растений с признаками сурowego поражения вирусами, а также сорняков, которые могут быть их резерваторами. При агротехническом уходе за растениями важно проводить обработку рук и инвентаря дезинфицирующим раствором, а также профилактические обработки растений от тлей и других насекомых, которые могут быть переносчиками вирусов. Необходимым условием является соблюдение оптимальной агротехники и создание благоприятных условий для роста и развития культуры. Рекомендуется выращивать флоксы на хорошо освещенных плодородных почвах, избегать загущенных посадок и избыточного переувлажнения. Осенью необходимо удалять и сжигать все растительные остатки, а почву перекапывать с оборотом пласта. В целом выращивать флоксы следует на высоком агрофоне. Для повышения устойчивости растений флокса к заболеваниям рекомендуются подкормки фосфорно-калийными удобрениями и микроэлементами. Следует не допускать превышения содержания азота во избежание снижения устойчивости растений. Кроме того, для повышения устойчивости к биотическим и абиотическим факторам, улучшения декоративных качеств и увеличения продолжительности периода цветения рекомендуется использовать иммуномодуляторы и адаптогены, например агат-25К, эпин-экстра, бутон, домоцвет, циркон, экогель, иммуноцитофит. Особое значение в качестве профилактических мер приобретает выращивание устойчивых сортов (в первую очередь к мучнистой росе, септориозу и вирусным патогенам). Заготовку черенков нужно проводить только со здоровых растений.

Для защиты от комплекса грибных болезней рекомендуется проведение искореняющих обработок осенью

(после листопада) медным купоросом (3–4 %) или бордоской смесью (2–3 %). Такой прием впоследствии позволяет сократить их число в период вегетации.

Учитывая современные тенденции, направленные на экологизацию защиты растений, следует обратить особое внимание на включение в систему защиты растений малотоксичных препаратов, биопрепаратов, иммуномодуляторов, адаптогенов и стимуляторов роста. Причем использование их в смеси с пестицидами позволяет повысить эффективность обработок и снизить их концентрацию (уменьшить химическую нагрузку на растения). Так, например, в период вегетации рекомендуются обработки растений следующими препаратами: коллоидной серой, чистоцветом, раствором кальцинированной соды с мылом или медно-мыльным препаратом, фитоспорином-М, бактофитом, алирином-Б, гамаиром. Следует подчеркнуть, что необходимым условием является чередование используемых препаратов (в т.ч. при обработке инсектицидами против переносчиков вирусов). Обработки начинают весной при отрастании флоксов. В период цветения все обработки прекращают.

Общая технологическая схема управления фитосанитарным состоянием экосистем включает этапы фитосанитарного мониторинга, оценки его результатов, редукцию химических средств защиты растений, а также ориентацию на максимальную мобилизацию природных механизмов биоценетической регуляции [10]. Следует учитывать, что использование современных технологий возделывания растений, селекция и интродукция новых сортов, активный обмен посадочным материалом, использование пестицидов и физиологически активных веществ индуцируют процессы изменения видового состава патогенов и вредителей, численности их популяций. Тактика защиты растений и, флоксов, в том числе должна быть дифференцирована в зависимости от конкретных условий. При этом необходима ориентация на возможное появление новых патогенов, переход последних с других культур, эмерджентные и типовые объекты. Базовые направления включают профилактические мероприятия, использование устойчивых сортов, здорового посадочного и семенного материала, своевременное выявление источников инфекции на основе применения высокотехнологичных методов. Важным элементом является защита от векторов на основе знания и прогноза их видового состава и биологического-экологических характеристик.

Список литературы

1. Дьякова Г.М. Флоксы. М.: Кладезь-Букс, 2006. 96 с.
2. Gera A., Cohen J. Occurrence of cucumber mosaic virus in Phlox in Israel // Plant Pathology. 1990. Vol. 39. Pp. 558–560.
3. Navalinskiene M., Samuittiene M. Viral diseases of flower plants. 7. Identification results of viruses affecting *Phlox paniculata* L. // Biologija. 1996. № 1. Pp. 52–57.
4. Navalinskiene M., Samuittiene M. Dekoratyviniu augalu virusines ligos ir ju sukelejai lietuvoje. Kaunas: Lutute, 2006. 256 p.

5. Holcomb G. E., Valverde R. A., Gutierrez D. L. A Disease of *Phlox paniculata* Caused by Alfalfa Mosaic Virus. *Hort Science* // 2006. № 41 (2). Pp. 474–476.

6. Cardin L., Onesto J.P. First Report of Tobacco rattle virus and Cucumber mosaic virus in *Phlox paniculata* in France. INRA, URIH Phytopathologie, F-06903 Sophia-Antipolis cedex, France // 2007. Vol. 91. № 3. Pp. 322.

7. Келдыш М.А., Червякова О.Н. Мониторинг вирусных инфекций на флоксах (представителях рода *Phlox* L.) // Материалы Всероссийского научно-практического совещания по флоксам «*Phlox-2014*» г. Москва, 21–24 июля 2014. М., 2014. С. 117–120.

8. Прутенская М.Д. Атлас болезней цветочно-декоративных растений. Киев: Наукова думка, 1982. 158 с.

9. Синадский Ю.В., Корнеева И.Т., Доброчинская И.Б. и др. Вредители и болезни цветочно-декоративных растений. М.: Наука, 1982. 591 с.

10. Павлюшин В.А., Новожилов К.В., Вилкова Н.А. и др. Фитосанитарная оптимизация агроэкосистем // Матер. III Всерос. съезда по защите растений «Фитосанитарная оптимизация агроэкосистем» г. Санкт-Петербург, 16–20 декабря 2013. СПб., 2013. Т. 1. С. 150–158.

References

1. Дьякова Г.М. Флоксы. М.: Кладезь-Букс, 2006. 96 с.
2. Gera A., Cohen J. Occurrence of cucumber mosaic virus in *Phlox* in Israel // Plant Pathology. 1990. Vol. 39. Pp. 558–560.
3. Navalinskiene M., Samuitiene M. Viral diseases of flower plants. 7. Identification results of viruses affecting *Phlox paniculata* L. // Biologija. 1996. № 1. Pp. 52–57.
4. Navalinskiene M., Samuitiene M. Dekoratyviniu augalu virusines ligos ir ju sukelejai lietuvoje. Kaunas: Lutute, 2006. 256 p.

5. Holcomb G. E., Valverde R. A., Gutierrez D. L. A Disease of *Phlox paniculata* Caused by Alfalfa Mosaic Virus. *Hort Science*. 2006. № 41 (2). Pp. 474–476.

6. Cardin L., Onesto J.P. First Report of Tobacco rattle virus and Cucumber mosaic virus in *Phlox paniculata* in France. INRA, URIH Phytopathologie, F-06903 Sophia-Antipolis cedex, France. 2007. Vol. 91. № 3. Pp. 322.

7. Keldysh M.A., Chervyakova O.N. Monitoring virusnykh infektsiy na floksakh (predstaviteleyakh roda *Phlox* L.) [Monitoring of viral infections on phloxes (representatives of the genus *Phlox* L.)]. Materialy Vserossiyskogo nauchno-prakticheskogo soveshchaniya po floksam «*Phlox-2014*» g. Moskva, 21–24 iulya 2014, [Materials of the Russian scientific and practical meeting on phloxes «*Phlox-2014*» Moscow, July 21–24, 2014]. M. [Moscow], 2014. Pp. 117–120.

8. Prutenskaya M.D. Atlas bolezney tsvetochno-dekorativnykh rasteniy [Atlas of diseases of flower ornamental plants]. Kiev: Naukova dumka [Kiev: Publishing house «Naukova thought»], 1982. 158 p.

9. Sinadskiy Yu.V., Korneeva I.T., Dobrochinskaya I.B. et al. Vrediteli i bolezni tsvetochno-dekorativnykh rasteniy [Insect pests and diseases of flower ornamental plants]. M.: Nauka [Moscow: Publishing House «Science»], 1982. 591 p.

10. Pavlyushin V.A., Novozhylov K.V., Vilkova N.A. et al. Fitosanitarnaya optimizatsiya agroekosistem [Phytosanitary optimization of agroecosystems]. Mater. III Vseros. sezda po zashchite rasteniy «Fitosanitarnaya optimizatsiya agroekosistem» Sankt-Peterburg, 16–20 dekabrya 2013 [Materials of III Russian congress on plant protection «Phytosanitary optimization of agroecosystems» St. Petersburg, December 16–20, 2013]. SPb. [St. Petersburg], 2013. T. [Vol.] 1. Pp. 150–158.

Информация об авторах

Червякова Ольга Николаевна, канд. биол. наук, ст. н. с.

Келдыш Марина Александровна, канд. биол. наук., ст. н. с.

E-mail: m.keldish@gbsad.ru

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

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

Information about the authors

Chervyakova Olga Nikolaevna, Cand. Sci. Biol., Senior Researcher

Keldysh Marina Aleksandrovna, Cand. Sci. Biol., Senior Researcher

E-mail: m.keldish@gbsad.ru

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

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



<p>Ж.А. Рупасова д-р биол. наук, чл-корр., проф. E-mail: J.Rupasova@cbg.org.by</p> <p>А.А. Веевник канд. биол. наук, зав. лаб.</p> <p>Т.И. Василевская канд. биол. наук, ст. н. с. E-mail: T.Vasileuskaya@cbg.org.by</p> <p>Н.Б. Криницкая н. с.</p> <p>Е.В. Тишковская мл. н. с.</p> <p>Н.С. Купцов канд. биол. наук, вед. н. с. E-mail: ehropoff@mail.ru</p> <p>Е.Г. Попов канд. биол. наук, н. с.</p> <p>П.А. Пашкевич н. с.</p> <p>Д.А. Дубарь мл. н. с.</p> <p>Л.В. Гончарова канд. биол. наук, уч. секретарь E-mail: L.Goncharova@cbg.org.by</p> <p>В.В. Титок д-р биол. наук, чл-корр., директор E-mail: titok@cbg.org.by</p> <p>ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларусь», г. Минск</p>	<p>Zh.A. Rupasova Dr. Sci. Biol., Prof., Head of Lab. E-mail: J.Rupasova@cbg.org.by</p> <p>A.A. Veevnik Dr. Sci. Biol., Head of Lab.</p> <p>T.I. Vasilevskaya Cand. Sci. Biol., Senior Researcher E-mail: T.Vasileuskaya@cbg.org.by</p> <p>N.B. Krinitskaya Researcher</p> <p>E.V. Tishkovskaya Junior Researcher</p> <p>N.S. Kuptsov Cand. Sci. Biol., Senior Researcher</p> <p>E.G. Popov Cand. Sci. Biol., Researcher E-mail: ehropoff@mail.ru</p> <p>P.A. Pashkevich Researcher</p> <p>D.A. Dubar Junior Researcher</p> <p>L.V. Goncharova Cand. Sci. Biol., Secretary E-mail: L.Goncharova@cbg.org.by</p> <p>V.V. Titok Dr. Sci. Biol., Director E-mail: titok@cbg.org.by Central Botanical garden of NAS of Belarus, Minsk</p>
--	---

Генотипические особенности трансформации биохимического состава клубней топинамбура *Helianthus tuberosus* в процессе хранения в вакуумной упаковке при низких положительных температурах

Genotypic Characteristics of Biochemical Composition Transformation in the Tubers of Jerusalem Artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) During Storage in Vacuum Packs at Low Above Zero Temperature

Приведены результаты исследования динамики содержания сухих веществ, титруемых и аскорбиновой кислот, растворимых сахаров, пектиновых веществ, инулина, флавоноидов и показателя сахарокислотного индекса в клубнях 5 сортов и образцов топинамбура (Десертный, Канадский, Топинсолнечник, Скороспелка, Анастас) за 4-месячный период четырехмесячного хранения в вакуумной упаковке при низких положительных температурах (+2...+4 °C). Установлено накопление в них свободных органических кислот и пектиновых веществ соответственно на 12–48 % и 35–139 %, относительно исходного уровня, сортоспецифичные (определенные генотипом растений) изменения содержания других соединений. Показано, что наименьшей степенью трансформации биохимического состава клубней характеризовались культивары Канадский и Десертный, наибольшей – Скороспелка. При этом у всех без исключения сортов топинамбура наблюдалось увеличение в 3,1–8,4 раза интегрального уровня питательной и витаминной ценности клубней по совокупности 8 показателей, наиболее выраженное у сорта Скороспелка при отставании от него остальных таксонов топинамбура по данному признаку в 1,8–2,7 раза.

Ключевые слова: клубни топинамбура, хранение в вакуумной упаковке при низкой положительной температуре, биохимический состав (инулин, органические кислоты, растворимые сахара, пектин, флавоноиды).

The dynamics of dry matter content, contents of organic acids, ascorbic acid, soluble sugars, pectin, inulin, flavonoids, and sugar-acid ratio have been investigated in tubers of five Jerusalem artichoke cultivars ('Десертный' – 'Desertnyi', 'Канадский' – 'Canadskyi', 'Топинсолнечник' – 'Topinsolnetchnik', 'Скороспелка' – 'Skorospelka', 'Анастас' – 'Anastas') during four-month storage in vacuum pack at low above zero temperature (+2...+4 °C). Accumulation of free organic acids and pectin matters was 12–24 % more and 35–139 % more than at baseline, respectively. The contents of other compounds changed in accordance with characteristics, specific for the cultivar. The weakest biochemical composition transformation was observed in cultivars 'Canadskyi' and 'Desertnyi', the strongest one – in cultivar 'Skorospelka'. The integral index of nutrient and vitamin value, calculated by the aggregate of the eight characteristics, has increased 3,1–8,4 times, with cultivar 'Skorospelka' has surpassed the rest of the cultivars 1,8–2,7 times.

Keywords: Jerusalem artichoke, tubers, storage, low above zero temperatures, biochemical composition, free organic acids, ascorbic acid, soluble sugars, sugar-acid ratio, inulin, pectin, flavonoids.

Введение

В рамках осуществляющейся в Беларуси программы Союзного государства «Инновационное развитие производства картофеля и топинамбура» требуется разработка новых элементов промышленной технологии выращивания и переработки данной культуры. Актуальным является такое обеспечение сохранности урожая (клубней топинамбура) в зимний период года, которое минимизирует потери содержащихся в них действующих веществ. Известно несколько способов зимнего хранения этого ценного вида сырья – в почве, в буртах, а также в холодильной камере при низких положительных температурах – в вакуумной упаковке и в модифицированной газовой среде. Вместе с тем в научной литературе практически отсутствует информация о сортоспецифичности реакции трансформации биохимического состава *Helianthus tuberosus* на разные режимы хранения клубней.

В данном сообщении приводятся результаты исследования изменений в содержании сухих веществ, свободных органических и аскорбиновой кислот, растворимых сахаров, инулина, пектиновых веществ и флавоноидов в клубнях 5 модельных сортов и образцов топинамбура в результате четырехмесячного хранения в вакуумной упаковке при низких положительных температурах.

Условия, объекты и методы исследований

Для создания в эксперименте заданного режима хранения клубней топинамбура использовали специальный прибор «Fresh 33», обеспечивающий в полиэтиленовом пакете вакуум и запаивающий один край пакета (рис. 1). Были использованы пакеты массой 10,4 г, которые после заполнения клубнями закладывали на хранение при температуре $+2\dots+4$ °С. Низкая положительная температура среды при отсутствии воздуха должна была обеспечить минимальный



Рис. 1. Внешний вид вакууматора «Fresh 33» и упакованный образец клубней топинамбура

уровень физиологических процессов в хранящихся клубнях и предельное ингибирование развития патогенных микроорганизмов, бактерий и грибов.

В качестве объектов исследования были привлечены клубни 5 модельных сортов топинамбура из коллекции Центрального ботанического сада НАН Беларуси – районированного в Беларуси сорта Десертный, принятого за эталон сравнения, а также сортов Канадский, Топинсолнечник, Скороспелка и Анастас.

Исследование биохимического состава образцов клубней топинамбура осуществляли перед закладкой на хранение 12 октября 2015 г. и в конце эксперимента 8 февраля 2016 г. В свежих усредненных пробах растительного материала 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 65 °С усредненных образцах клубней определяли: содержание растворимых сахаров – ускоренным полумикрометодом [3], инулина – спектрофотометрическим методом [4], суммы пектиновых веществ – кальций-пектатным методом [5], суммы биофлавоноидов – модифицированным колориметрическим методом Фолина-Чокалтеу [6, 7]. Все аналитические определения выполнены в 3-кратной биологической повторности. Данные статистически обработаны с использованием программы Excel.

Результаты и их обсуждение

На момент закладки клубней топинамбура на хранение содержание в их сухой массе свободных органических и аскорбиновой кислот варьировалось в сортовом ряду в интервалах 1,01–1,53 % и 30,6–37,4 мг% соответственно при содержании сухих веществ в свежих пробах от 21,8 до 26,9 % (табл. 1). Приведенные показатели в основном совпадали с данными других исследователей для Беларуси и большинства регионов России и сопредельных государств [8–14]. Исходное содержание в клубнях растворимых сахаров было довольно высоким и изменялось в диапазоне от 29,0 до 45,3 % сухого вещества при значениях сахарокислотного индекса от 20,5 до 44,8 (табл. 2). Приведенные данные оказались довольно близки полученным другими авторами [15–19]. Что касается пектиновых веществ, инулина и биофлавоноидов, то в начале эксперимента их содержание в клубнях топинамбура составляло соответственно 7,6–8,8 %, 43,3–53,7 % и 121,7–365,0 мг% сухой массы (табл. 3), что также было вполне сопоставимо с данными других исследователей [13, 18–22].

Спустя четыре месяца при хранении клубней в заданном режиме, диапазоны изменения в сортовом ряду содержания в их сухой массе титруемых

Физиология и биохимия

Таблица 1. Содержание сухих веществ и органических кислот в клубнях¹ топинамбура на начальном и завершающем этапах хранения в вакуумной упаковке при низких положительных температурах

Сорта и образцы топинамбура	Сухие вещества, %		Свободные органические кислоты, %		Аскорбиновая кислота, мг%	
	$X \pm st$	t_{cr}	$X \pm st$	t_{cr}	$X \pm st$	t_{cr}
12 октября 2015 г. Начало хранения						
Десертный (эталон)	26,9 \pm 0,2		1,01 \pm 0,02		31,7 \pm 1,1	
Канадский	23,1 \pm 0,3	-10,8*	1,11 \pm 0,01	3,7*	35,6 \pm 0,6	3,1*
Топинсолнечник	23,8 \pm 0,1	-17,4*	1,25 \pm 0,02	7,1*	30,6 \pm 0,6	-0,9
Скороспелка	21,8 \pm 0,4	-11,4*	1,25 \pm 0,02	7,3*	37,4 \pm 0,7	4,4*
Анастас	25,9 \pm 0,1	-4,9*	1,53 \pm 0,02	16,8*	31,6 \pm 0,2	-0,1
8 февраля 2016 г. Окончание хранения						
Десертный (эталон)	23,2 \pm 0,1		1,13 \pm 0,03		28,9 \pm 0,8	
Канадский	23,8 \pm 0,2	3,0*	1,64 \pm 0,02	14,4*	29,1 \pm 0,8	0,2
Топинсолнечник	24,3 \pm 0,1	15,0*	1,63 \pm 0,02	13,9*	27,9 \pm 1,0	-0,7
Скороспелка	22,7 \pm 0,3	-1,2	1,42 \pm 0,05	5,4*	31,1 \pm 0,9	1,9
Анастас	25,0 \pm 0,4	5,0*	1,59 \pm 0,02	12,8*	31,4 \pm 0,4	2,8*

¹ В пересчете на сухую массу

* Статистически значимые по t -критерию Стьюдента различия с эталонным сортом при $p<0,05$

кислот составляли 1,13–1,64 %, аскорбиновой кислоты – 27,9 \div 31,4 мг% при содержании сухих веществ 22,7 \div 25,0 %. Аналогичный диапазон варьирования содержания растворимых сахаров охватывал область более высоких, чем в начале эксперимента, значений – от 25,0 до 46,7%, тогда как подобный диапазон у показателя сахарокислотного индекса – напротив, более низких (15,8 \div 41,2), что однозначно указывало на определенную трансформацию углеводного комплекса хранящихся клубней. При этом диапазоны изменения содержания пектиновых веществ, инулина и биофлавоноидов

соответствовали следующим областям значений: 11,2 \div 18,4 %, 44,2 \div 63,2 % и 124,7 \div 383,3 мг%.

Как видим, подобно растворимым сахарам, для пектиновых веществ на завершающем этапе хранения клубней также было показано смещение обозначенного диапазона варьирования в сортовом ряду в область более высоких, чем на начальном этапе, значений.

С целью определения направленности и относительных размеров достоверных изменений в биохимическом составе клубней топинамбура за период хранения, для, каждого модельного сорта была

Таблица 2. Показатели углеводного пула сухого вещества клубней¹ топинамбура на начальном и завершающем этапах хранения в вакуумной упаковке при низких положительных температурах

Сорта и образцы топинамбура	Растворимые сахара, %		Сахарокислотный индекс	
	$X \pm st$	t_{cr}	$X \pm st$	t_{cr}
12 октября 2015 г. Начало хранения				
Десертный (эталон)	45,3 \pm 0,7		44,8 \pm 0,9	
Канадский	29,0 \pm 1,0	-13,6*	26,2 \pm 0,7	-16,2*
Топинсолнечник	30,7 \pm 0,7	-15,6*	24,6 \pm 0,5	-19,6*
Скороспелка	38,0 \pm 1,0	-6,1*	30,3 \pm 0,7	-12,5*
Анастас	31,3 \pm 0,7	-14,8*	20,5 \pm 0,2	-26,5*
8 февраля 2016 г. Окончание хранения				
Десертный (эталон)	46,7 \pm 0,7		41,2 \pm 0,9	
Канадский	42,0 \pm 1,0	-3,9*	25,6 \pm 0,2	-17,7*
Топинсолнечник	32,7 \pm 0,7	-14,8*	20,1 \pm 0,4	-22,8*
Скороспелка	39,0 \pm 0,1	-11,5*	27,5 \pm 0,9	-10,9*
Анастас	25,0 \pm 1,0	-18,0*	15,8 \pm 0,9	-20,8*

¹ В пересчете на сухую массу

* Статистически значимые по t -критерию Стьюдента различия с эталонным сортом при $p<0,05$

Физиология и биохимия

Таблица 3. Содержание пектина, инулина и флавоноидов в клубнях¹ топинамбура на начальном и завершающем этапах хранения в вакуумной упаковке при низких положительных температурах

Сорта и образцы топинамбура	Пектиновые вещества, %		Инулин, %		Биофлавоноиды, мг%	
	$X \pm st$	t_{cr}	$X \pm st$	t_{cr}	$X \pm st$	t_{cr}
12 октября 2015 г. Начало хранения						
Десертный (эталон)	8,8 \pm 0,1		51,0 \pm 0,5		151,7 \pm 1,7	
Канадский	8,3 \pm 0,1	-3,4*	51,3 \pm 0,7	0,3	335,0 \pm 10,4	17,4*
Топинсолнечник	7,6 \pm 0,1	-6,9*	53,7 \pm 0,5	3,7*	263,3 \pm 7,3	15,0*
Скороспелка	7,9 \pm 0,1	-6,2*	50,3 \pm 0,6	-0,8	121,7 \pm 3,3	-8,0*
Анастас	7,7 \pm 0,1	-6,5*	43,3 \pm 0,6	-9,9*	365,0 \pm 5,0	40,5*
8 февраля 2016 г. Окончание хранения						
Десертный (эталон)	16,4 \pm 0,1		63,2 \pm 0,1		124,7 \pm 8,0	
Канадский	11,2 \pm 0,1	-39,2*	44,2 \pm 0,4	-44,1*	338,3 \pm 13,0	14,0*
Топинсолнечник	13,2 \pm 0,1	-17,8*	46,3 \pm 0,7	-24,6*	383,3 \pm 10,1	20,0*
Скороспелка	16,7 \pm 0,1	2,0	45,7 \pm 0,1	-84,2*	234,7 \pm 8,0	9,7*
Анастас	18,4 \pm 0,1	11,8*	46,5 \pm 0,9	-17,9*	353,3 \pm 11,7	16,2*

¹ В пересчете на сухую массу

* Статистически значимые по t -критерию Стьюдента различия с эталонным сортом при $p < 0,05$

Таблица 4. Показатели наименьшей существенной разницы ($\text{НСР}_{0,05}$) между средними значениями характеристик биохимического состава клубней топинамбура на начальном и завершающем этапах зимнего хранения в вакуумной упаковке при низких положительных температурах

Сорта и образцы топинамбура	Сухие вещества	Свободные органические кислоты	Аскорбиновая кислота	Растворимые сахара	Сахарокислотный индекс	Пектины	Инулин	Флавоноиды
Десертный	0,49	0,10	3,86	2,62	3,45	0,46	1,55	22,7
Канадский	1,00	0,07	2,90	3,93	2,05	0,28	2,20	46,3
Топинсолнечник	0,24	0,09	3,29	2,62	1,72	0,52	2,30	34,6
Скороспелка	1,48	0,14	3,13	2,78	3,26	0,33	1,81	24,0
Анастас	1,07	0,09	1,24	3,34	2,45	0,46	2,97	35,2

определенена величина наименьшей существенной разницы ($\text{НСР}_{0,05}$) между средними значениями анализируемых признаков в начале и в конце эксперимента, приведенная в табл. 4.

При этом для большинства показателей биохимического состава клубней были установлены весьма существенные различия между их значениями на начальном и завершающем этапах хранения испытываемым способом, о направленности и относительной величине которых можно судить по данным табл. 5 ответной реакции клубней топинамбура на испытываемый способ хранения, что проявилось в несопоставимости изменений отдельных характеристик их биохимического состава за обозначенный период времени. К примеру, лишь у эталонного сорта Десертный наблюдалось снижение в них содержания сухих веществ на 14 % при весьма незначительном, хотя и достоверном, его увеличении у сорта Топинсолнечник и отсутствии изменений у остальных сортов топинамбура. У сортов Скороспелка и Канадский отмечено сходное по относительным размерам

обеднение клубней аскорбиновой кислотой на 17÷18 %, на фоне отсутствия изменений в ее содержании у остальных сортов. Вместе с тем во всех случаях, за исключением сорта Анастас, прослеживалась однотипная тенденция увеличения за обозначенный период содержания в клубнях свободных органических кислот на 12÷48 %, наиболее выраженная у сортов Топинсолнечник и особенно Канадский, у которого это было сопряжено с одновременной активизацией накопления растворимых сахаров на 45 %, что обусловило отсутствие изменений показателя сахарокислотного индекса. Отсутствие же достоверных различий с исходным содержанием растворимых сахаров в клубнях сорта Скороспелка, даже при незначительном их обогащении титруемыми кислотами, также объясняет относительную стабильность данного показателя. Вместе с тем у остальных сортов топинамбура имело место снижение значений сахарокислотного индекса клубней в процессе хранения на 8÷23 %, свидетельствующее об ухудшении их вкусовых свойств и связанное у сортов Десертный и

Таблица 5. Относительные изменения исходных характеристик биохимического состава сухой массы клубней топинамбура на завершающем этапе хранения в вакуумной упаковке при низких положительных температурах, %

Сорта и образцы топинамбура	Сухие вещества	Свободные органические кислоты	Аскорбиновая кислота	Растворимые сахара	Сахарокислотный индекс	Пектины	Инулин	Биофлавоноиды
Десертный	-13,8	+11,9	-	-	-8,0	+86,4	+23,9	-17,8
Канадский	-	+47,7	-18,3	+44,8	-	+34,9	-13,8	-
Топинсолнечник	+2,1	+30,4	-	-	-18,3	+73,7	-13,8	+45,6
Скороспелка	-	+13,6	-16,8	-	-	+111,4	-9,1	+92,9
Анастас	-	-	-	-20,1	-22,9	+139,0	+7,4	-

Прочерк (-) означает отсутствие статистически значимых изменений признака

особенно Топинсолиечник исключительно с активизацией накопления свободных органических кислот, тогда как у сорта Анастас, напротив, со снижением содержания растворимых сахаров. У всех культивированных топинамбура, особенно у Скороспелки и Анастаса, выявлено существенное накопление пектиновых веществ, обусловившая превышение их исходного уровня на 35÷139 % (см. табл. 5). Заметим, что у сортов Анастас и Десертный это сопровождалось обогащением клубней наиболее ценным компонентом их углеводного пула – инулином соответственно на 7 и 24 %, что следует рассматривать как весьма позитивное явление, тогда как у остальных сортов топинамбура была показана противоположная этой тенденция – снижение содержания этого полифруктозана на 9–14 %, относительно исходного уровня.

В научной литературе известно немного работ, посвященных оптимизации режима хранения клубней топинамбура. Наиболее обстоятельно эти вопросы изучены в Кубанском государственном технологическом университете. При этом основной акцент в исследованиях наших российских коллег направлен на исследование трансформации их углеводного комплекса, в зависимости от условий хранения. Так, в работе М.А.Кожуховой и И.А. Евсюковой [23] показано, что в течение первых двух месяцев хранения клубней при температурах -2 °C и +3 °C в полимерных мешках с отверстиями и без них, а также упакованных в пленку по типу «вторая кожица», содержание инулина снижалось в 1,5÷2 раза, а редуцирующих сахаров увеличивалось лишь на 1÷2 %, при более выраженных изменениях при втором способе хранения, что дало основание авторам полагать, что деструкция инулина происходит с образованием олигосахаридов, причем, по их мнению, лучшая сохранность клубней топинамбура для дальнейшей переработки обеспечивается при температуре -2 °C в герметичной упаковке в полимерные мешки, тогда как в пленку – для реализации в свежем виде. Аналогичными исследованиями М.Н. Назаренко с соавт. [24]

также было показано снижение на 42÷55 % массовой доли инулина в клубнях топинамбура, особенно в первые два месяца их хранения при низких положительных температурах. Данная закономерность, связанная с активизацией гидролитических процессов в клубнях при пониженных температурах, нашла подтверждение и в работе зарубежных ученых [25]. Напомним, что в наших исследованиях при сходных условиях хранения клубней также было установлено снижение содержания в них инулина, но менее существенное, чем в приведенных работах. На наш взгляд, это объясняется торможением окислительных процессов в вакуумированной среде, косвенным подтверждением чему служит увеличение содержания данного полифруктозана в клубнях сортов Десертный и Анастас. Выраженная сортоспецифичность ответной реакции топинамбура на данный способ хранения клубней проявилась и в динамике содержания в них полифенолов. Так, за 4-месячный период их хранения у сорта Десертный имело место снижение общего количества флавоноидов на 18 %, тогда как у Топинсолнечника и особенно Скороспелки, напротив, его увеличение на 46 и 9 % при отсутствии изменений данного показателя у Канадского и Анастаса.

Обращает на себя внимание, что, несмотря на сортовые различия темпов трансформации биохимического состава клубней за 4-месячный период хранения в вакуумной упаковке при низких положительных температурах, в направленности изменений содержания в них отдельных соединений прослеживались тенденции, однотипные для всех или большинства таксонов топинамбура. Особый интерес в этом плане представляет активизация накопления в клубнях свободных органических кислот и пектиновых веществ. Из-за отсутствия в научной литературе информации по динамике данных соединений в клубнях топинамбура, мы обратились к результатам подобных исследований с другими растительными объектами, в частности, с плодово-ягодными культурами. Однако здесь были выявлены совершенно иные

закономерности. В частности, в процессе 5-месячного хранения плодов колонновидных сортов яблони при температуре 0...+1 °С наблюдалось их обеднение и пектиновыми веществами, и титруемыми кислотами при заметном накоплении в них растворимых сахаров [26]. Аналогичные тенденции в динамике пектинов и свободных органических кислот прослеживались нами и в плодах голубики высокорослой в процессе месячного хранения при низких положительных температурах, но при этом, в отличие от клубней топинамбура, в них наблюдалось заметное накопление растворимых сахаров [27]. Выявленные различия в динамике данных соединений в процессе хранения плодов данных культур и клубней топинамбура, на наш взгляд, обусловлены, с одной стороны, ингибированием в нашем эксперименте окислительных процессов в вакуумированной среде, а также существенными различиями биохимического состава сравниваемых объектов. Следует заметить, что в клубнях топинамбура его доминирующими компонентами являются углеводные полимеры – инулин, пектин, крахмал, гемицеллюлоза и др. Очевидно, во взаимопревращениях органических соединений в дыхательном метаболизме клубней, тем более, при недостатке кислорода, задействованы механизмы, существенно отличающиеся от таковых при хранении плодово-ягодной продукции при пониженных температурах, но в обычной воздушной среде.

Для установления степени трансформации биохимического состава клубней по совокупности 8 анализируемых признаков, с целью выявления культива топинамбура с минимальной степенью снижения интегрального уровня их питательной и витаминной ценности, нами был применен универсальный методический прием [28], основанный на сопоставлении у тестируемых объектов относительных размеров, амплитуд и соотношений статистически достоверных положительных и отрицательных относительных различий исследуемых характеристик биохимического состава клубней в начале и в конце эксперимента. По величине суммарной амплитуды выявленных отклонений, независимо от их знака, можно было судить о выразительности выявленных различий для каждого сорта по совокупности

анализируемых признаков, что позволяло провести ранжирование таксонов топинамбура в порядке снижения степени данных различий, то есть ослабления зависимости биохимического состава клубней от испытываемого способа хранения. Соотношение же относительных размеров совокупностей положительных и отрицательных различий с исходным уровнем содержания в клубнях действующих веществ в конце эксперимента являлось оценочным критерием направленности и степени изменения интегрального уровня их питательной и витаминной ценности, если исходить из посыла, что все анализируемые признаки одинаково важны для оценки качества сырья.

Представленные в табл. 6 данные, характеризующие направленность и степень выразительности сдвигов в биохимическом составе клубней модельных сортов топинамбура, относительно исходного уровня, спустя 4 месяца хранения в вакуумной упаковке при низких положительных температурах, показали наличие заметных генотипических различий в направленности и величине вышеуказанных сдвигов.

При этом у всех без исключения сортов топинамбура относительные размеры положительных сдвигов существенно превышали таковые отрицательных, что однозначно свидетельствовало о повышении интегрального уровня питательной и витаминной ценности клубней в процессе хранения по совокупности определявшихся признаков. При амплитуде выявленных различий с исходным уровнем в сортовом ряду от 159,5 до 243,8 % наименее выразительными они оказались у сортов Канадский и Десертный, тогда как наиболее существенными у сорта Скороспелка. На основании данного показателя была обозначена нижеприведенная последовательность сортов топинамбура в порядке нарастания степени различий в биохимическом составе клубней на начальном и завершающем этапах хранения:

Канадский = Десертный < Топинсолнечник =
= Анастас < Скороспелка

Нетрудно убедиться, что лидирующее положение в приведенном ряду, при значительном отрыве от

Таблица 6. Относительные размеры, амплитуды и соотношения изменений в биохимическом составе клубней модельных сортов топинамбура на завершающем этапе хранения в вакуумной упаковке при низких положительных температурах, относительно исходного уровня, %

Сорта и образцы топинамбура	Относительные размеры сдвигов, %			
	положительных	отрицательных	амплитуда	отношение положительных сдвигов к отрицательным
Десертный	122,2	39,6	161,8	3,1
Канадский	127,4	32,1	159,5	4,0
Топинсолнечник	151,8	32,1	183,9	4,7
Скороспелка	217,9	25,9	243,8	8,4
Анастас	146,4	43,0	189,4	3,4

Физиология и биохимия

остальных таксонов топинамбура, принадлежало сортам Канадский и Десертный, характеризовавшимся наименьшей степенью трансформации биохимического состава клубней в процессе 4-месячного хранения в вакуумной упаковке при низких положительных температурах, тогда как наибольшей степенью его трансформации отличался замыкавший этот ряд сорт Скороспелка.

Для суждения об изменении интегрального уровня питательной и витаминной ценности клубней каждого сорта в процессе хранения, мы ориентировались на кратный размер соотношения суммарных величин положительных и отрицательных различий с исходным уровнем совокупности анализируемых признаков. Обращает на себя внимание, что у всех модельных сортов топинамбура он оказался выше 1, что однозначно свидетельствовало об увеличении интегрального уровня питательной и витаминной ценности их клубней в 3,1÷8,4 раза. Вместе с тем следует иметь в виду, что ее оценка проводилась на основании только 8 определявшихся нами показателей. Тем не менее степень этого увеличения в сортовом ряду была различной, что свидетельствовало о генотипических различиях в дыхательном метаболизме клубней топинамбура в процессе хранения. При этом в порядке нарастания доли положительных сдвигов в их биохимическом составе и снижения таковой отрицательных

модельные сорта топинамбура расположились следующим образом:

Скороспелка > Топинсолнечник >
> Канадский > Анастас > Десертный

Лидирующее положение в приведенном ряду принадлежало сорту Скороспелка, обнаружившему наибольшую выразительность позитивных сдвигов в биохимическом составе клубней, относительно исходного уровня, на фоне установленного для всех таксонов топинамбура улучшения их качественного состава в процессе хранения в вакуумной упаковке при низких положительных температурах. Остальные тестируемые таксоны топинамбура уступали сорту Скороспелка в степени увеличения интегрального уровня питательной и витаминной ценности клубней за 4-месячный период хранения в 1,8÷2,7 раза.

Логично предположить, что выраженная сортоспецифичность в степени трансформации биохимического состава клубней топинамбура при испытываемом способе хранения могла оказать определенное влияние на перспективность исследуемых таксонов для закладки на длительное хранение в качестве сырьевых объектов. В этой связи были определены относительные различия тестируемых таксонов топинамбура с районированным сортом Десертный по всем

Таблица 7. Относительные различия с эталонным сортом Десертный характеристик биохимического состава клубней тестируемых культиваров топинамбура на начальном и завершающем этапах хранения в вакуумной упаковке при низких положительных температурах, %

Показатель	Канадский	Топинсолнечник	Скороспелка	Анастас
12 октября 2015 г. Начало хранения				
Сухие вещества	-14,1	-11,5	-19,0	-3,7
Свободн. органич. кислоты	+9,9	+23,8	+23,8	+51,5
Аскорбиновая кислота	+12,3	-	+18,0	-
Сумма растворимых сахаров	-36,0	-32,2	-16,1	-30,9
Сахарокислотный индекс	-41,5	-45,1	-32,4	-54,2
Пектиновые вещества	-5,7	-13,6	-10,2	-12,5
Инулин	-	+5,3	-	-15,1
Биофлавоноиды	+120,8	+73,6	-19,8	+140,6
8 февраля 2016 г. Окончание хранения				
Сухие вещества	+2,6	+4,7	-	+7,8
Свободн. органич. кислоты	+45,1	+44,2	+25,7	+40,7
Аскорбиновая кислота	-	-	-	+8,7
Сумма растворимых сахаров	-10,1	-30,0	-16,5	-46,5
Сахарокислотный индекс	-37,9	-51,2	-33,3	-61,7
Пектиновые вещества	-31,7	-19,5	-	+12,2
Инулин	-30,1	-26,7	-27,7	-26,4
Биофлавоноиды	+171,3	+207,4	+88,2	+183,3

* Статистически значимые по t-критерию Стьюдента различия с эталонным сортом при $p<0,05$

Прочерк (-) означает отсутствие статистически значимых по t-критерию Стьюдента различий при $p<0,05$

Физиология и биохимия

Таблица 8. Относительные размеры, амплитуды и соотношения разноориентированных различий с эталонным сортом Десертный в биохимическом составе клубней тестируемых сортов топинамбура на завершающем этапе хранения в вакуумной упаковке при низких положительных температурах

Сорта и образцы топинамбура	Относительные размеры сдвигов, %			
	положительных	отрицательных	амплитуда	отношение положительных сдвигов к отрицательным
Начало хранения 12 октября 2015 г.				
Канадский	143,0	97,3	240,3	1,47
Топинсолнечник	102,7	102,4	205,1	1,00
Скороспелка	41,8	97,5	139,3	0,43
Анастас	192,1	116,4	308,5	1,65
Окончание хранения 8 февраля 2016 г.				
Канадский	219,0	109,8	328,8	2,00
Топинсолнечник	256,3	127,4	383,7	2,01
Скороспелка	113,9	77,5	191,4	1,47
Анастас	252,7	134,6	387,3	1,88

определявшимся показателям биохимического состава клубней в начале и в конце эксперимента (табл. 7).

Это позволило провести их ранжирование в порядке снижения степени данных различий. Соотношение же величин данных отклонений являлось оценочным критерием возможных преимуществ в интегральном уровне питательной и витаминной ценности клубней каждого тестируемого сорта, по сравнению с эталонным объектом, в начале и в конце 4-месячного периода хранения, если исходить из посыла, что все анализируемые признаки одинаково важны для оценки качества их сырья. Как следует из табл. 8, в начале эксперимента, при амплитуде данных различий в сортовом ряду от 139,3 до 308,5 %, наименьшими они оказались у сорта Скороспелка, тогда как наибольшими – у сорта Анастас. На заключительном этапе эксперимента наблюдалось смещение диапазона варьирования амплитуды данных различий, по сравнению с начальным этапом, в область более высоких значений – до 191,4–387,3 %, что свидетельствовало об их усилении, но при этом оба таксона сохранили свои позиции в сортовом ряду по данному признаку. Выявленное усиление различий тестируемых объектов с эталонным сортом в биохимическом составе клубней в конце эксперимента было обусловлено, главным образом, увеличением относительных размеров позитивных сдвигов в содержании определявшихся соединений, что свидетельствовало о нарастании их преимуществ в качестве сырья в процессе хранения.

Для суждения об интегральном уровне питательной и витаминной ценности клубней каждого сорта на обоих этапах хранения клубней мы ориентировались на кратность различий в соотношении относительных величин положительных и отрицательных отклонений от эталонных значений совокупности анализируемых признаков. Обращает на себя внимание, что в начале эксперимента лишь у сорта Скороспелка он

более чем вдвое уступал таковому у сорта Десертный, тогда как у сортов Канадский и Анастас превышал его соответственно в 1,47 и 1,65 раза при отсутствии различий с ним в этом плане у сорта Топинсолнечник. За счет показанного выше нарастания позитивных сдвигов в биохимическом составе клубней тестируемых сортов топинамбура в процессе хранения, на завершающем этапе эксперимента наблюдалось существенное усиление различий с эталонным сортом в интегральном уровне питательной и витаминной ценности их клубней до 1,5–2,0 раза, при относительном сходстве позиций в сортовом ряду у всех тестируемых таксонов топинамбура, за исключением сорта Скороспелка, у которого размер данного превышения, оказался наименьшим.

Выводы

Исследование трансформации биохимического состава клубней 5 модельных сортов и образцов топинамбура – Десертный, Канадский, Топинсолнечник, Скороспелка и Анастас за период четырехмесячного хранения при низких положительных температурах (+2...+4 °C) в вакуумной упаковке выявило сортоспецифичность в изменении содержания сухих веществ, титруемых и аскорбиновой кислот, растворимых сахаров и сахарокислотного индекса, пектинов, флавоноидов и инулина.

В процессе хранения в клубнях обнаружено увеличение содержание свободных органических кислот на 12–48 % и пектиновых веществ на 35–139 %, однако динамики концентрации других измеряемых соединений не были столь однозначны.

Показано, что наименьшей степенью трансформации биохимического состава клубней характеризовались образец Канадский и сорт Десертный, наибольшей – Скороспелка.

Список литературы

1. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сухих веществ или влаги: ГОСТ 28561-90 // Овощи сушеные: тех. условия, методы анализа. М.: Стандартинформ, 2001. С. 75–84.
2. Методы биохимического исследования растений. Л., 1987. 430 с.
3. Плешков Б.П. Практикум по биохимии растений. М.: Колос, 1985. С. 110–112.
4. Ананьина Н.А. Стандартизация инулина, полученного из клубней георгины простой. Изучение некоторых физико-химических свойств инулина // Хим.-фарм. журн. 2009. Т. 43, № 3. С. 35–37.
5. Марх А.Т., Зыкина Т.Ф., Голубев В.Н. Технохимический контроль консервного производства. М.: Агропромиздат, 1989. 304 с.
6. Методы технохимического контроля в виноделии. Симферополь: Таврида, 2002. С. 91–92.
7. Pantelidis G.E. Antioxidant capacity, phenol, anthocyanin and ascorbic acid contents in raspberries, blackberries, red currants, gooseberries and Cornelian cherries // Food chemistry. 2007. Vol. 102. Pp. 777–783.
8. Голубев В.Н., Волкова И.В., Кушалаков Х.М. Топинамбур (состав, свойства, способы переработки, области применения). М., 1995. 81 с.
9. Горный А.В., Сашко К.В., Жишкевич М.М. Биохимический состав клубней топинамбура (*Helianthus tuberosus* L.) в сравнении с овощными корнеплодными растениями // Овощеводство. Сб. науч. трудов. 2012. Т. 20. С. 47–53.
10. Кахана Б.М., Арасимович В.В. Биохимия топинамбура. Кишинев: Штиинца, 1974. 88 с.
11. Титок В.В., Веевник А.А., Ярошевич М.И. Топинамбур – культура многофункционального назначения // Наука и инновации. 2014. № 5 (135). С. 26–28.
12. Усанова З.И., Байбакова Ю.В. Формирование высокопродуктивных агроценозов топинамбура: особенности минерального питания, удобрение Тверь: Изд-во Тверской ГСХА, 2009. 156 с.
13. Цгоеva Т.Э. Химический анализ топинамбура сортов Скороспелка и Интерес // Изв. Горск. гос. аграр. ун-та. 2011. Т. 48, № 2. С. 280–281.
14. Цугленок Н.В., Цугленок Г.И., Аникиенко Т.И. Высокоэнергетическая кормовая культура топинамбура в корнепроизводстве Красноярского края. // Вестн. КрасГАУ. 2007. № 4. С. 127–130.
15. Екутч Р.И., Шаззо Р.И., Купин Г.А., Кондратенко В.В., Шаззо Р.С. Исследования углеводного комплекса нескольких сортов топинамбура, районированных в Краснодарском крае и республике Адыгея // Олимпиада 2014: технологические и экологические аспекты производства продуктов здорового питания: Материалы междунар. науч.-практ. конф. Краснодар, 1–3 июня 2009. С. 98–100.
16. Зеленков В.Н., Шайн С.С. Многоликий топинамбур в прошлом и настоящем. Новосибирск: Концерн «ОИТ» – НТФ «АРИС» СО РАМН, 2000. 241 с.
17. Зеленков В.Н., Романова Н.Г. Топинамбур: агробиологический портрет и перспективы инновационного применения. М.: РГАУ МСХА, 2012. 161 с.
18. Мирончикова А.А. Биохимический состав топинамбура и его применение // Инновации в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур. Материалы научно-практ. конф. молодых ученых, аспирантов, магистрантов и студентов (г. Горки, 22–23 марта 2012 г.). Горки, 2012. С. 127–130.
19. Sikora V., Berenji J., Latkovic D. Yield component analysis and diversity in Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) // HELLA, 33. 2010. № 53. Pp. 37–44.
20. Топинамбур: биология, агротехника выращивания, место в экосистеме, технологии переработки (вчера, сегодня, завтра. Кубанский государственный аграрный университет. Краснодар, 2013. 181 с.
21. Цугкиев Б.Г., Тменов И.Д., Цугкиева В.Б., Дзантиева Л.Б. Интродукция нетрадиционных кормовых культур – топинамбура и батата в Республику Северная Осетия-Алания. Владикавказ: Изд-во ФГОУ ВПО «Городской госагроуниверситет», 2009. 104 с.
22. Ящук М.А., Соловьева Е.В. Топинамбур – сырье для производства комбикормов // Известия вузов. Пищевая технология. 2007. № 4. С. 57–58.
23. Кожухова М.А., Евсюкова И.А. Изменение состава топинамбура при различных температурах хранения // Химия и компьютерное моделирование. Бутлеровские сообщения. 2001. № 5. С. 70–75.
24. Назаренко М.Н., Бархатова Т.В., Кожухова М.А., Хрипко И.А., Бурлакова Е.В. Изменение инулина в клубнях топинамбура при хранении // Научный журнал КубГАУ. 2013. № 94 (10). С. 1–10.
25. Danilcenko H., Jariene E., Aleknaviciena P., Gajewski M. Quality of Jerusalem Artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) Tubers in Relation to Storage Conditions // Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj 36(2). 2008. Pp. 23–27.
26. Грушева Т.П., Остапчук И.Н. Изменение химического состава плодов колонновидных сортов яблони при хранении // Плодоводство. Сб. науч. трудов. 2015. Т. 27. С. 286–293.
27. Рупасова Ж.А., Решетников В.Н., Василевская Т.И. и др. Трансформация биохимического состава плодов *Vaccinium corymbosum* L. в процессе хранения при низких положительных температурах в зависимости от генотипа и гидротермического режима сезона // Плодоводство. Сб. науч. трудов. 2015. Т. 27. С. 308–332.
28. Рупасова Ж.А., Решетников В.Н., Яковлев А.П. Способ ранжирования таксонов растения. Пат. № 17648. Респ. Беларусь, МПК (2013.07).

References

1. Produkty pererabotki plodov i ovoshchey. Metody opredeleniya sukhikh veshchestv ili vlagi: GOST 28561-90. Ovoshchi sushenye: tekhn. usloviya, metody analiza [Products of fruits and vegetables. Methods for determination of dry matter or moisture GOST 28561-90. Dried vegetables: spec. conditions, methods of analysis]. M.: Standartinform

- [Moscow: Publishing house «Standartinform»], 2001. Pp. 75–84.
2. Metodi biokhimicheskogo issledovaniya rasteniy [Methods of Biochemical Plant Research]. L. [Leningrad], 1987. 430 p.
 3. Pleshkov B.P. Praktikum po biokhimii rasteniy [Plant Biochemistry Workshop]. M.: Kolos [Moscow: Publishing house «Ear»], 1985. Pp. 110–112.
 4. Ananina N.A. Standartizatsiya inulina, poluchennogo iz klubney georginy prosto. Izuchenie nekotorikh fiziko-chemicheskikh svoistv inulina [Standardization of inulin derived from dahlia tubers simple. The study of some physico-chemical properties of inulin]. Him.-farmatsevt. zhurn. [Chem.-Pharm. Zh.]. 2009. T. [Vol.] 43, № 3. Pp. 35–37.
 5. Markh A.T. Tekhnokhimicheskiy control konservnogo proizvodstva [Technical-chemical control of canning production]. M. [Moscow]: Agropromizdat [Publishing house «Agropromizdat»], 1989. 304 p.
 6. Metody tekhnokhimicheskogo kontrolya v vinodelii [Methods technochemical control in winemaking]. Pod red. V.G. Gerzhikovoy [Ed. V.G. Gerzhikova]. Simferopol: Tavrida, 2002. Pp. 91–92.
 7. Pantelidis G.E. Antioxidant capacity, phenol, anthocyanin and ascorbic acid contents in raspberries, blackberries, red currants, gooseberries and Cornelian cherries // Food chemistry. 2007. Vol. 102. Pp. 777–783.
 8. Golubev V.N. Topinambur (Sostav, svoistva, sposobi pererabotki, oblasti primeneniya). [Topinambur (structure, properties, processing methods, applications)]. M. [Moscow], 1995. 81 p.
 9. Gorny A.V. Biokhimicheskiy sostav klubney topinambura (Helianthus tuberosus L.) v sravnennii s ovoshchnymi korneplodnymi rasteniyami [The biochemical composition of Jerusalem artichoke tubers (Helianthus tuberosus L.) compared with vegetable root and tuber plants]. Ovoshchevodstvo. Sb. nauch. trudov [Vegetables. Coll. scientific works]. 2012. T. [Vol.] 20. Pp. 47–53.
 10. Kakhana B.M. Arasimovich V.V. Biokhimiya topinambura. Monografiya [Arasimovich Biochemistry of Jerusalem artichoke]. Kishinev: Shtiintsi, 1974. 88 p.
 11. Titok V.V. Topinambur – kultura mnogofunktionalnogo naznacheniya [Jerusalem artichoke – the culture of multi-purpose]. Nauka i innovatsii [Science and Innovation]. 2014. № 5 (135). Pp. 26–28.
 12. Formirovaniye vysokoproduktivnykh agrotsenozov topinambura: osobennosti mineralnogo pitaniya, udobrenie: monografiya [Formation of highly agrotcenozov Jerusalem artichoke: especially mineral nutrition fertilizer]. Tver: Izd-vo Tverskoy GSKHA [Tver: Publishing house of the Tver State Agricultural Academy], 2009. 156 p.
 13. Tsgoeva T.E. Khimicheskiy analiz topinambura sortov Skorospelka i Interes [Chemical analysis of artichoke varieties Skorospelka and Interest]. Izv. Gorsk. gos. agrar. un-ta [News Gorsky State Agrarian University]. 2011. T. [Vol.] 48, № 2. Pp. 280–281.
 14. Tsuglenok N.V. Tsuglenok G.I., Anikienko T.I. Vysokoenergeticheskaya kormovaya kultura topinambur v kormoproizvodstve Krasnoyarskogo kraya [The high-energy fodder crop Jerusalem artichoke in feed production Krasnoyarsk territory]. Vestn. KrasGAU [Bull. KrasGAU]. 2007. № 4. Pp. 127–130.
 15. Ekutech R.I., Shazzo R.I., Kupin G.A., Kondratenko V.V. Shazzo R.S. Issledovaniya uglevodnogo kompleksa neskolkikh sortov topinambura, rayonirovannykh v Krasnodarskom krae i respublike Adygeya [Research carbohydrate complex of several varieties of Jerusalem artichoke, zoned in the Krasnodar region and Adygea Republic]. Olimpiada 2014: tekhnologicheskie i ekologicheskie aspekty proizvodstva produktov zdorovogo pitaniya: Materialy mezhd. nauch.-prakt. konf. [Olympics 2014: technological and environmental aspects of the production of healthy food: materials international scientific-practical. Conf.] Krasnodar, 1–3 iyunya [June] 2009. Pp. 98–100.
 16. Zelenkov V.N., Shain S.S. Mnogolikiy topinambur v proshlom i nastoyashchem [The Many Faces of Jerusalem artichoke in the past and the present]. Novosibirsk: Kontsern «OIT»-NTF«ARIS» [Concern STF «ARIS»], SORAMN. 2000. 241 p.
 17. Zelenkov V.N., Romanova N.G. Topinambur: agrobiologicheskiy portret i perspektivy innovatsionnogo primeneniya. Monografiya [Jerusalem artichoke: agrobiological portrait and prospects innovative application]. M.: RGAU MSKhA [RSAU Moscow Agricultural Academy], 2012. 161 p.
 18. Mironchikova A.A. Biokhimicheskiy sostav topinambura i ego primenenie [The biochemical composition of Jerusalem artichoke and its application]. Innovatsii v tekhnologiyakh vozdelivaniya selskokhozyaystvennykh kultur: mat-ly mezhd. nauch-prakt. konf. molodykh uchenykh, aspirantov, magistrantov i studentov [Innovations in technologies of cultivation of agricultural crops. Materials of scientific-practical conference. Conf. young scientists, graduate students, undergraduates and students (g. Gorki, 22–23 march 2012 g.)]. Gorki, 2012. Pp. 127–130.
 19. Sikora V., Berenji J., Latkovic D. Yield component analysis and diversity in Jerusalem artichoke (Helianthus tuberosus L.) // HELLA, 33. 2010. № 53. Pp. 37–44.
 20. Topinambur: biologiya, agrotehnika virashchivaniya, mesto v ekosisteme, tekhnologii pererabotki (vchera, segodnya, zavtra): monografiya [Erualem artichoke: biology, agricultural cultivation, the place in the ecosystem, processing technology (yesterday, today, tomorrow)]. Kubanskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet [Kuban State Agrarian University]. Krasnodar, 2013. 181 p.
 21. Tsugkiev B.G., Tmenov I.D., Tsugkieve V.B., Dzantieva L.B. Introduksiya netraditsionnykh kormovykh kultur – topinambura i batata v Respubliku Severnaya Osetiya-Alaniya [The introduction of non-traditional fodder crops – Jerusalem artichoke and sweet potatoes in the Republic of North Ossetia-Alania]. Vladikavkaz: Izd-vo FGOU VPO «Gorskiy gosagrouniversitet» [Vladikavkaz: Publishing House of VPO «Gorsky State Agrarian University»], 2009. 104 p.
 22. Yashchuk M.A., Soloviev E.V. Topinambur – syre dlya proizvodstva kombikormov [Topinambur – raw materials for feed production]. Izvestiya vuzov. Pishchevaya tekhnologiya

[Proceedings of the universities. Food technology]. 2007. № 4. Pp.57–58.

23. Kozhukhova M.A., Evsyukova I.A. Izmenenie sostava topinambura pri razlichnykh temperaturakh khraneniya / [Changes in the composition of Jerusalem artichoke with different storage temperatures]. Khimiya i kompyuternoe modelirovanie. Butlerovskie soobshcheniya [Chemistry and Computational Simulation. Butlerov Communications. 2001, № 5.

24. Nazarenko M.N., Barkhatova T.V., Kozhukhova M.A., Khripko I.A., Burlakov E.V. Izmenenie inulina v klubnyakh topinambura pri khranenii [Change of inulin in Jerusalem artichoke tubers during storage]. Nauchnyy zhurnal KubGAU [Scientific Journal KubGAU]. 2013. № 94 (10). Pp. 1–10.

25. Danilchenko H., Jariene E., Aleknaviciena P., Gajewski M. Quality of Jerusalem Artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) Tubers in Relation to Storage Conditions // Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj 36(2). 2008. Pp. 23–27.

26. Grusheva T.P., Ostapchuk I.N. Izmenenie khimicheskogo sostava plodov kolonnovidnykh sortov yabloni pri

khranenii [Changing the chemical composition of the fruits of columnar apple varieties for storage]. Plodovodstvo. Sb. nauch. Trudov [Fruit growing. Coll. scientific works]. 2015. T. [Vol.] 27. Pp. 286–293.

27. Rupasova, Zh.A., Reshetnikov V.N., Vasilevskaya T.I., and etc. Transformatsiya biokhimicheskogo sostava plodov *Vaccinium corymbosum* L. v protsesse khraneniya pri nizkikh polozhitelnykh temperaturakh v zavisimosti ot genotipa i gidrotermicheskogo rezhima sezona [Transformation of the biochemical composition of fruits of *Vaccinium corymbosum* L. during storage at low positive temperatures, depending on the genotype and hydrothermal regime]. Plodovodstvo. Sb. nauch. trudov [Fruit growing. Coll. scientific works]. 2015. T. [Vol.] 27. Pp. 308–332.

28. Rupasova Zh.A., Reshetnikov V.N., Yakovlev A.P.: Sposob ranzhirovaniya taksonov rasteniya. [Method of ranking taxon Plants]. Pat. № 17648. Resp. Belarus, MPK (2013.07) [Pat. № 17648. Resp. Belarus, IPC (2013.07)].

Информация об авторах

Рупасова Жанна Александровна, чл.-корр. НАН Беларуси, д-р биол. наук, проф., зав. лаб.

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

Веевник Александр Александрович, канд. биол. наук, зав. лаб.

Василевская Тамара Ивановна, канд. биол. наук, ст. н. с.

E-mail: T.Vasileuskaya@cbg.org.by

Криницкая Наталья Болеславовна, н. с.

Тишковская Елизавета Владимировна, мл. н. с.

Купцов Николай Семенович, канд. биол. наук, вед. н. с.

Попов Евгений Германович, канд. биол. наук, н. с.

E-mail: ehpopoff@mail.ru

Пашкевич Павел Андреевич, н. с.

Дубарь Даниил Александрович, мл. н. с.

Гончарова Людмила Владимировна, канд. биол. наук, ученый секретарь

E-mail: L.Goncharova@cbg.org.by

Титок Владимир Владимирович, чл.-корр. НАН Беларуси, д-р биол. наук, директор

E-mail: titok@cbg.org.by

Центральный ботанический сад НАН Беларуси
220012, г. Минск, Республика Беларусь, ул. Сурганова, д. 2В

Information about the authors

Rupasova Zhanna Aleksandrovna, Dr. Sci. Biol., Prof., Head of Laboratory

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

Veevnik Aleksandr Aleksandrovich, Dr. Sci. Biol., Head of Laboratory

Vasilevskaya Tamara Ivanovna, Cand. Sci. Biol., Senior researcher

E-mail: T.Vasileuskaya@cbg.org.by

Krinitskaya Natalia Boleslavovna, Researcher

Tishkovskaya Elizaveta Vladimirovna, Junior researcher

Kuptsov Nikolay Semenovich, Cand. Sci. Biol., Senior researcher

Popov Evgeniy Germanovich, Cand. Sci. Biol., Researcher

E-mail: ehpopoff@mail.ru

Pashkevich Pavel Andreevich, Researcher

Dubar Daniil Aleksandrovich, Junior researcher

Goncharova Ludmila Vladimirovna, Cand. Sci. Biol., secretary

E-mail: L.Goncharova@cbg.org.by

Titok Vladimir Vladimirovich, Dr. Sci. Biol., director

E-mail: titok@cbg.org.by

Central Botanical garden of NAS of Belarus

220012, Minsk, Belarus, Sурганова Str., 2В

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 озаглавливается 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 Национальным стандартом РФ "Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления" (ГОСТ Р 7.0.5 – 2008), в частности необходимо указывать:

а) для журнальных статей – фамилии и инициалы авторов (не менее трех первых), полное название статьи, название журнала (без кавычек), год, том, выпуск, номер;

б) для книг – фамилии и инициалы авторов, полное название книги, ISBN, место издания, издательство (без кавычек), год издания;

в) для авторефераторов диссертаций – фамилию и инициалы автора, название автореферата диссертации, на соискание какой ученой степени написана диссертация, место и год защиты;

г) для препринтов – фамилии и инициалы авторов, название препримта, наименование издающей организации, шифр и номер, место и год издания; д) для патентов – фамилии и инициалы авторов, название патента, страну, номер и класс патента, дату и год заявления и опубликования патента;

е) для отчетов – фамилии и инициалы авторов, название отчета, инвентарный номер, наименование организации, год выпуска;

ж) для электронных источников – приводится полный электронный адрес, позволяющий обратиться к публикации.

ЭТАПЫ РАССМОТРЕНИЯ И ПУБЛИКАЦИИ СТАТЕЙ

1. Регистрация статьи и присвоение ей индивидуального номера.
2. Определение соответствия содержания статьи тематике журнала. Если содержание не совпадает с тематикой публикуемых статей в журнале, статья снимается с рассмотрения; об этом сообщается автору (или авторам). Неопубликованный материал авторам не возвращается.
3. Направление статьи рецензенту, крупному специалисту в данной области.
4. Рассмотрение замечаний и пожеланий рецензента; при необходимости обращение к автору с просьбой учесть замечания и пожелания рецензента. При получении от рецензента отрицательной рецензии статья передается другому рецензенту. При отрицательном результате повторного рецензирования статья снимается с рассмотрения.
5. Научное редактирование.
6. Литературное редактирование.
7. Корректура статьи.
8. Верстка статьи.

После прохождения вышеперечисленных этапов статья включается в список подготовленных для публикации статей и публикуется в порядке общей очереди.

ПРАВИЛА РЕЦЕНЗИРОВАНИЯ СТАТЕЙ

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

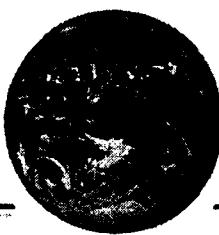
Все рецензенты являются признанными специалистами по тематике рецензируемых материалов и имеют в течение последних 3 лет публикации по тематике рецензируемой статьи.

2. Рецензии хранятся в издательстве и в редакции издания не менее 5-ти лет.
3. По запросу рецензия передается в Министерство образования и науки РФ.
4. Статья рецензенту передается безлично, 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 без указания личности рецензента.
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.

**ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ
«Экологические системы и приборы»**



**Экологические
системы и приборы**

Публикует наиболее значимые и перспективные разработки, технологии и проекты в области экологического мониторинга и приборостроения, контроля, анализа и охраны экологических систем, систем обеспечения безопасности жизнедеятельности, автоматизированных систем контроля и прогнозирования экологической обстановки, нормативные материалы по обеспечению экологической обстановки на предприятиях. Объем журнала 9 изд. листов. Обложка и вкладка журнала цветная (4+4) на глянцевой бумаге. Внутреннее оформление двухцветное. Подписчики журнала: промышленные, научные, учебные и коммерческие организации России, СНГ и стран дальнего зарубежья.

Подписку на журнал (с доставкой) по льготной цене можно оформить через редакцию:

Тел.: 8 (499) 168-04-95

E-mail: esip_99@mail.ru

ЖУРНАЛ



**СПРАВОЧНИК
ИНЖЕНЕРА**

Издательство научно-технической литературы «НАУЧТЕХЛИТИЗДАТ» выпускает периодический журнал «СПРАВОЧНИК ИНЖЕНЕРА» (периодичность издания – в два месяца один раз, т.е. 3 номера за полугодие). Подписной индекс: в каталоге ОАО «Роспечать» – 79408 в каталоге «Пресса России» – 45157). Журнал предназначен для инженеров-технологов, конструкторов, научных работников, разработчиков новой техники и технологии, а также для специалистов, занимающихся ремонтом и эксплуатацией приборов, инженерных комплексов и сооружений. Журнал окажет неоценимую помощь работникам отделов главного механика, энергетика, КИП, служб автоматизации производства, а также ремонтных подразделений и фирм. В журнале публикуются: • конструкции, функциональные схемы, технические и эксплуатационные характеристики, перечень неисправностей и схемы ремонта механических и электрических приборов и систем, энергетического оборудования, автоматизированных систем управления, приборов изменения, контроля и диагностики (как ныне выпускаемых, так и снятых с производства, но находящихся в эксплуатации); • краткие описания изобретений; • обзор публикаций в периодических изданиях; • обмен опытом и многое другое.

Подписку на журнал (с доставкой) по льготной цене можно оформить через редакцию:

E-mail: spravjournal@mail.ru