



# БЮЛЛЕТЕНЬ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

2/2017 (Выпуск 203)

ISSN: 0366-502X

## СОДЕРЖАНИЕ

### ИНТРОДУКЦИЯ И АККЛИМАТИЗАЦИЯ

- Г.Л. Коломейцева, С.Ю. Золкин, Л.В. Озерова**  
Редкие тропические и субтропические растения  
в коллекции Фондовой оранжереи ГБС РАН.....3
- Г.М. Дьякова, А.В. Гусев, Н.А. Мамаева**  
Редкие сорта пиона (*Paeonia* L.) в современной коллекции отдела  
декоративных растений ГБС РАН .....18

### СЕЛЕКЦИЯ, БИОТЕХНОЛОГИЯ

- В.П. Криворучко, Ю.Н. Горбунов**  
Некоторые итоги селекции яблони в ГБС РАН.....23
- С.М. Градсков**  
Спонтанные гибриды представителей гибридных родов  
*×Triticale* Wittmak. и *×Trititrigia* Tzvel.....28
- П.О. Лошакова, Л.П. Калмыкова, А.В. Фисенко, Н.Л. Кузнецова,  
В.П. Упельник**  
Новые формы пшенично-пырейных гибридов, полученные в ГБС РАН,  
и перспективы их использования в селекции на качество зерна .....34
- Д.А. Егорова, Ю.Н. Горбунов, О.И. Молканова**  
Особенности размножения белоцветковой формы *Chaemaenon*  
*angustifolium* (L.) Scop. в культуре in vitro.....42

### ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

- М.А. Келдыш, О.Н. Червякова**  
Распространение вредных организмов на инвазионных видах растений .....49
- О.А. Каштанова, Ю.С. Данилова, Л.Ю. Трейвас, О.Б. Ткаченко**  
Вредоносность ложной мучнистой росы хмеля и поиск устойчивых  
к патогену сортов .....55
- А.Г. Куклина, О.А. Каштанова, Л.Ю. Трейвас**  
Энтомо-фитопатологический мониторинг видов рода  
*Chaenomeles* Lindl. в ГБС РАН.....61

### ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ

- В.В. Кондратьева, М.В. Семенова, Л.С. Олехнович,  
Н.Н. Данилина, Т.В. Воронкова**  
Гормональные аспекты устойчивости тюльпанов к грибным болезням  
при выращивании растений без ежегодной выкопки.....70
- Т.А. Курдей, И.Н. Борисова**  
Эффективность регуляторов роста при размножении сортов  
*Thuja occidentalis* L.....74

#### 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:  
**Беляева Ю.Е.**, канд. биол. наук, Россия  
**Бондорина И.А.**, доктор биол. наук, Россия  
**Виноградова Ю.К.**, доктор биол. наук  
Россия

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

**Решетников В.Н.**, доктор биол. наук,  
проф., Беларусь  
**Романов М.С.**, канд. биол. наук, Россия  
**Семихов В.Ф.**, доктор биол. наук, проф.  
Россия

**Ткаченко О.Б.**, доктор биол. наук, Россия  
**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  
**Ивашкин Д.Г.**

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

Подписано в печать 29.05.2017 г.  
Формат 60x88 1/8. Бумага офсетная  
Печать офсетная. Усл.-печ. л. 12,4.  
Уч.-изд. л. 14,5. Заказ № 873  
Тираж 300 экз.

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

**М.А. Келдыш**

канд. биол. наук., ст.н.с.

E-mail: k.marina2009@mail.ru;

m.keldish@gbsad.ru

**О.Н. Червякова**

канд. биол. наук., ст.н.с.

E-mail: cherolya@mail.ru

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

## Распространение вредных организмов на инвазионных видах растений

В статье обсуждаются проблемы, связанные с адаптивностью инвазионных видов растений в связи с отсутствием (присутствием) аборигенных фитофагов, патогенов и других биоагентов. Получены данные о видовом составе грибных и вирусных патогенов на 12 видах инвазийных растений. Проведена оценка на устойчивость к переносчикам вирусов и установлено, что они могут питаться на инвазийных растениях в течение периода достаточного для приобретения вирофорности.

**Ключевые слова:** распространение, вредные организмы, вирусы, грибы, инвазийные растения, переносчики вирусов.

**M.A. Keldysh**

Cand. Sci. Biol., Senior Researcher

E-mail: k.marina2009@mail.ru;

m.keldish@gbsad.ru

**O.N. Chervyakova**

Cand. Sci. Biol., Senior Researcher

E-mail: cherolya@mail.ru

Federal State Budgetary Institution for Science

Main Botanical Garden named after N.V. Tsitsin

RAS, Moscow

## Spreading of harmful organisms on invasive plant species

The problems connected with adaptability of invasive plant species depending on presence/absence of autochthonous phytophagans, pathogens and other biological agents have been discussed. The data on species composition of fungal and viral pathogens identified at 12 plant invasive species are presented. The plant resistance to vectors of viruses has been evaluated. The vectors of viruses have been found to consume invasive plants for a long period of time sufficient to acquire infection transmission.

**Keywords:** spread, harmful organisms, viruses, fungus, invasive plants, vectors of viruses

Проблема переселения растений, играющая важную роль в сохранении биологического разнообразия, имеет два аспекта. Первый – это целенаправленное переселение растений, осуществляемое человеком в целях привлечения новых для данной территории хозяйственно ценных видов, обогащения и повышения продуктивности местного растительного покрова, оптимизации городской среды, сохранения генофонда природной флоры. Однако есть другая сторона

этой проблемы – стихийное, неконтролируемое переселение растений, которое часто приводит к отрицательным последствиям [1].

Агрессивные чужеродные виды растений негативно влияют на генетическое разнообразие, динамику и структуру фитоценозов [2]. Заносные виды могут брать на себя функциональную роль аборигенных видов, вытесняя их из сообщества, то есть конкурируют с ними за имеющиеся ресурсы [3].

С другой стороны инвазионные виды, обладающие ценными хозяйственными признаками, могут найти применение в качестве пищевых, лекарственных, кормовых, декоративных растений в условиях профессионального контроля их распространения [4, 5]. Например, даже такой агрессивный вид как *Heracleum sosnowsky* Manden может оказаться весьма перспективным и выгодным сырьем для производства биотоплива, способным заменить используемые в этих целях пищевые растения и продукты [6].

За последние столетия региональная флора во многих странах мира претерпела существенные изменения. Доля адвентивных видов во флорах разных районов мира составляет 16 %. Многие из них внедрились и натурализовались в состав естественных фитоценозов [5].

В ГБС РАН накоплен значительный опыт по изучению инвазионных растений, их инвентаризации, выявлению биоморфологических особенностей, оценке конкурентноспособности, инвазионному статусу, микроморфологическим признакам и значимости для целей систематики, векторам расселения; проведено детальное исследование чужеродной фракции флоры ГБС РАН и установлено, что за 70 лет число неаборигенных видов возросло в 15 раз [3].

Высокой адаптивности инвазионных видов растений и животных на новых территориях помимо прочих факторов способствует отсутствие природных фитофагов и патогенов, способных контролировать численность их популяций. По этой причине возможны экологические взрывы, чему существует множество хрестоматийных примеров относительно как растений, так и животных.

В целом следует отметить, что до настоящего времени не получено корректных данных об эффективных биоагентах, способных ограничивать численность популяций инвазионных растений. Так, например, есть сведения о видовом составе членистоногих борщевика сосновского в Московской области или выделении из этого растения штамма фитоплазмы (HerY), относящейся к группе 16 Sr III-F, смеси фитоплазм из *Populus alba* L., *Acer negundo* L., фитоплазмы из группы 16 Sred, вызывающей желтуху астр, из *Robinia pseudoacacia* L. [7, 8, 9, 10] и аналогично относительно ряда других видов растений, но такие данные не отражают регулирующей роли вредных организмов. Очевидно, что оценка роли вредных организмов в качестве прямых и косвенных биотических факторов, регулирующих плотность популяций инвазионных видов растений, является весьма актуальной.

Основной целью исследований явилось изучение уровня распространения и адаптивности вредных

организмов в популяциях инвазионных видов растений. В этой связи проводили системный мониторинг вредных организмов различной таксономической принадлежности на агрессивных видах инвазионных растений, диагностику и идентификацию выявленных патогенов, векторов инфекций, изучение спектра кормовых и восприимчивых растений доминирующих видов, патогенов и их переносчиков. Мониторинг патогенов и вредителей выполняли на 11-ти видах травянистых и 10 видах древесных растений: *Lunaria rediviva* L., *Adenocaulon adhaerescens* Maxim., *Heracleum sosnowskyi* Manden, *Impatiens glandulifera* Royle, *Bidens frondosa* L., *Circea luteriana* L., *Solidago canadensis* L., *Lupinus polyphyllus* Lindl., *Veronica filiformis* Smith., *Geranium phaeum* L., *Polygonum sachalinense* Fr. Schmidt, *Prunus avium* L., *Amelanchier spicata* Lam., *A. alnifolia* Nutt, *Populus alba* L., *Fraxinus pennsylvanica* March., *Sorbaria sorbifolia* L., *Crataegus monogyna* Sacq., *Acer negundo* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Caragana arborescens* Lam.<sup>1</sup>

В результате визуальных наблюдений, проводимых в динамике в течение трех вегетационных периодов, патологические признаки были зарегистрированы на 14 видах инвазионных растений. На основе использования комплекса методов фитосанитарной экспертизы (биологические, серологические, молекулярные, инструментальные) были получены данные о видовом составе патогенов 12 инвазионных видов (Табл. 1).

Оценка зараженности собственно инвазионных видов на присутствие вирусов, а также серологический мониторинг (методом ИФА) в местах их вторичного ареала на представителях Brassicaceae, Elacagnaceae, Saxifragaceae, Asteraceae, Aprifoliaceae, Ericaceae, Fabaceae, Aceraceae, Solanaceae и других выявили широкий спектр вирусов различных видов. При этом диагностированы как специфические возбудители для отдельных видов растений, например, такие как желтая мозаика фасоли (люпин королевский), некротическая пятнистость (недотрога железнокостная), так и не типичные, имеющие широкий круг растений-хозяев (вирусы огуречной и табачной мозаики, некроза и стрика табака, мозаики резухи и ряд других) (табл. 1, 2).

Выявлена локальная популяция *Heracleum sosnowskyi* Manden, характеризующаяся более низкой плотностью, высотой и семенной продуктивностью. Практически на всех экземплярах были отмечены повреждения грызущими насекомыми при уничтожении 10–15 % исходной листовой поверхности. В очагах сорняка обнаружены растения с суровыми симптомами морщинистости и желтухи листьев характерными для проявления вирусных патогенов. При тестировании

<sup>1</sup> Объекты выбраны по рекомендации отдела флоры

**Таблица 1. Ассоциации патогенов на инвазионных видах растений**

Тестируемое растение	Тип симптомов	Возбудитель
<i>Heracleum sosnovskyi</i> Manden,	Мозаика, хлороз	Carrot mosaic virus, Cucumber mosaic virus
<i>Prunus avium</i> L.	Желтая мозаика, бурая пятнистость, дырчатость	Prunus necrotic ring spot virus, Tobacco mosaic virus, <i>Clasterisporium carpophilum</i> Aderch.*
<i>Lupinus polyphyllus</i> Lindl.	Мозаика, хлороз, коричневая пятнистость, дырчатость, серый налет	Bean yellow mosaic virus, Tobacco streak virus, <i>Botrytis cinerea</i> Pers.
<i>Amelanchier spicata</i> Lam.	Зеленая мозаика, коричневая пятнистость, серый налет с нижней стороны листа	Cucumber mosaic virus, Tobacco ring spot virus, Tobacco mosaic virus, <i>Ascochyta amelanchier</i> Melnik, <i>Bjerkandera adusta</i> Karst.
<i>Crataegus monogina</i> Sarg.	Мозаика, бурая и красная пятнистости	Arabis mosaic virus, Cucumber mosaic virus, Malva vein clearing virus, <i>Phellinus punctatus</i> (Fr.) P.I., <i>Phyllosticta monogyna</i> Allesch., <i>Monilia crataegi</i> Lied., <i>Cytospora lencostoma</i> Fr., <i>Microdiplodia microsporella</i> Allesch.
<i>Fraxinus pensylvanica</i> March.	Пятнистости, мозаика, желтуха, покраснение краев листьев	Tobacco ring spot virus, Tobacco mosaic virus, Cucumber mosaic virus, <i>Cytospora lencostoma</i> Fr., <i>Diplodia inguinans</i> West.
<i>Acer negundo</i> L.	Крапчатость, кольцевая пятнистость, пятнистости	Tobacco necrosis virus, Cucumber mosaic virus, Bean yellow mosaic virus, <i>Phyllosticta negundinis</i> Sacc. et Speg., <i>Septoria acerella</i> Sacc., <i>Sawadaia bicornis</i> (Wallr.: Fr.) Homma

\* – Определение грибных патогенов выполнено к.б.н. Мухиной Л.Н.

образцов методом ИФА установлено наличие вирусов мозаики огурца и моркови (CMV, STMV).

В целом, оценка распространения вредных организмов различной этиологии в местах ценотической приуроченности адвентивных видов свидетельствует о сосредоточении обширного инфекционного потенциала. Так, например, в условиях вторичного ареала только четырех инвазионных видов уровень распространения вирусов составил 9–27 %, грибов – 17–30 %,

вредителей – 16–28 %, комплексных поражений – 30–45 %. Среди вредителей преобладают различные виды грызущих насекомых и тлей. Последние, в силу высокой репродуктивной способности, являются активными переносчиками вирусных инфекций. грибные патогены представлены видами родов *Fusarium*, *Botrytis*, *Cladosporium*, *Phyllosticta*, *Septoria*, *Erysiphe*, *Pseudoperonospora*, *Clasterosporium*. Полученные данные дают основание полагать, что происходит процесс

**Таблица 2.** Видовой состав вирусов в местах вторичного ареала инвазионных растений

Инвазионный вид	Выявленные вирусы						
	Poty	Tobamo	Cucumo	Carla	Potex	Nepo	Tospo
<i>Lunaria rediviva</i> L.	PVY, BYMV, SMV	TMV	CMV, TAV	PVS	PVX, PVF		
<i>Adenocaulon adhaerescens</i> Maxim.	BCMV	TMV	CMV	PVM	NMV		
<i>Circea luteriana</i> L.	CVMoV	TMV	CMV	LSLV	VMV		
<i>Impatiens glandulifera</i> Royle	BYMV	TMV	–	–	–	SLRSV	INSV
<i>Amelanchier alnifolia</i> Nutt.		TMV	RMV	LMV		PRMV	
<i>Amelanchier spicata</i> Lam.	OYDV	TMV	CMV	CLV			
<i>Crataegus monogyna</i> Sarg.	MVCV		CMV	–		ArMV	
<i>Fraxinus pensylvanica</i> March.	–	TMV	CMV	–		TRSV	

адаптации патогенов к инвазионным растениям в зонах их натурализации.

Длительность этого процесса определяется экологическими условиями, действием антропогенных факторов, наличием биоагентов (паразиты, хищники, антогонисты, напряженностью конкурентных отношений с другими вредными организмами). Например, возможно массовое размножение на них вредителей из состава местной фауны в тех случаях, когда в составе аборигенной флоры оказываются растения систематически (и биологически) им близкие и, кроме того, сходные морфологически, физиологически и экологически [11]. Такие растения благоприятны в пищевом отношении, стимулируют их размножение и, в результате большей численности и конкурентоспособности, последние активнее занимают экологические ниши, создавая обособленные популяции. Подобная схема развития взаимоотношений справедлива и в системе инвазионное растение – патоген. В результате реализуется возможность становления инвазионных видов растений в качестве доминирующих резерватов опасных инфекций и предпочитаемого кормового субстрата для переносчиков вирусов и вредителей.

В этой связи оценка автохтонных видов тлей-переносчиков вирусов по отношению к инвазионным

видам растений является основой изучения их роли в качестве пищевого фактора переносчиков вирусов, носителей инфекции и, в конечном итоге, разработки мероприятий по регуляции численности их популяций.

В результате проведенных экспериментов между видами тлей и инвазионных растений выявлен различный уровень взаимоотношений. Установлены восприимчивые (сохранилось исходное количество или в результате размножения их становится больше), заселяемые (сохранилось менее 10 особей), устойчивые (сохранилось менее 5 особей) и иммунные (не сохраняется ни одной особи) виды. Анализ полученных результатов обнаруживает при этом ярко выраженную избирательность на видовом уровне. Выживаемость тлей на разных видах растений значительно колеблется, однако практически все тестируемые растения можно рассматривать в качестве их кормовых видов, а при наличии источников инфекции и ее носителями. Более того, установлено, что тли сохранялись на растениях в течение периода достаточного для приобретения функции вирофорности. Исключения составляют системы *Macrosiphum avenae*, - *T. Adenocaulon adhaerescens* Maxim., *Aphis fabae* Scop. – *Impatiens glandulifera* Royle, *Myzaphis rosarum* Kalt. – *Polygonum sachalinense* Fr. Schmidt, *Lupinus regalis* L., *Hyalopterus pruni* Geoffr.

– *Impatiens glandulifera* Royle, *Dysaphis sorbi* Kalt. – *Circea luteriana* L.

На основании полученных данных, а также анализа литературы по распространению основных патогенов и вредителей на филогенетически близких тестируемым инвазионным видам растений в пределах семейств, к которым они относятся, возможен вероятный прогноз их адаптации, дальнейшая детальная разработка которого позволит обозначить подходы к биорегуляции их численности.

### Список выявленных вирусов:

- PVY – Potato virus Y
- PVS – Potato virus S
- PVF – Potato virus F
- PVM – Potato virus M
- NMV – Narcissus mosaic virus
- WMV – Watermelon mosaic virus
- SLRSV – Strawberry latent ring spot virus
- PRMV – Peach rosette mosaic virus
- ApMV – Apple mosaic virus
- PDV – Prune dwarf virus
- LSLV – Lily symptomless virus
- LMV – Letuce mosaic virus
- CLV – Carnation latent virus
- CMV – Cucumber mosaic virus
- TAV – Tomato aspermy virus
- RMV – Radish mosaic virus
- TMV – Tobacco mosaic virus
- BYMV – Bean yellow mosaic virus
- SMV – Soy bean mosaic virus
- CVMOV – Carrot vein mottle virus
- OYDV – Onion yellowdwarf virus
- MVCV – Malva vein clearing virus
- CtMV – Carrot mosaic virus
- INSV – Impatiens necrotic sport virus

### Список литературы

1. Коровин С.Е., Кузьмин З.Е., Трулевич Н.В., Швецов А.Н. Переселение растений. Методические подходы к проведению работ. М.: МСХА. 2001. 76 с.
2. Ellstrand N.C., Schierenbeck K.A. Hybridization as stimulus for the evolution of invasiveness in plants // Proc. Nat. Acad. Sci. USA. 2000. Vol. 97. Pp. 7043–7050.
3. Виноградова Ю.К. Проблематика инвазионной биологии в исследованиях главного ботанического

сада им. Н.В. Цицина РАН // Всерос. конф. с межд. участ. Бот. сады и урбанизация: фундаментальная наука, инновации, образование. 23–25 июня 2015. М., 2015. С. 29–34.

4. Виноградова Ю.К. Формирование вторичного ареала и изменчивость инвазионных популяций кле-на ясенелистного (*Acer negundo*) // Бюл. Гл. ботан. сада. 2006. Вып. 190. С. 25–47.

5. Виноградова Ю.К., Куклина А.Г. Ресурсный потенциал инвазионных видов растений. Возможности использования чужеродных видов. М.: Геос, 2012. 185 с.

6. Келдыш М.А., Помазков Ю.И. Проблемы и перспективы использования борщевика – *Heracleum sosnovskyi*. // Агро XXI век. 2008. № 7–9. С. 47.

7. Sampson C. Cost and impact of current control methods used against *Heracleum sosnovskyi* (Giant Hogweed) and the case for instigating a biological control program // Ecology and management of Invasive Riverside Plants. John Wiley & Sons, London, 1994. Pp. 55–65.

8. Valiunas D., Samuitiene M., Rasomavicius V., Navalinskiene M., Staniulis J., Davis R.E. Subgroup 16SrIII-Phytoplasma strains in an invasive plant, *Heracleum sosnovskyi*, and an ornamental, *Dictamnus albus* // Journ. Plant Pathology. 2007. Vol. 89 (1). Pp. 137–140.

9. Кривошеина М.Г. Насекомые (*Insecta*), связанные с борщевиком сосновского (*Heracleum sosnovskyi* Manden) в Московской области и их роль в биоценозах // Бюл. МОИП. Отд. Биол. 2009. Т. 114, Вып. 1. С. 26–29.

10. Гирсова Н.В., Богоутдинов Д.З., Можяева К.А., Кастальева Т.Б. Фитоплазмы деревьев и кустарников в Поволжье // Изв. ТСХА. 2014. Вып. 5. С. 36–49.

11. Гиляров М.С. Почвенная фауна и задачи почвенной зоологии. М.: Изд-во АН СССР, 1953. 10 с.

### References

1. Korovin S.E., Kuzmin Z.E., Trulevich N.V., Shvetsov A.N. Pereselenie rasteniy. Metodicheskie podkhody k provedeniyu rabot. [Expansion of plants. Methodical of conduction work]. M.: MSKHA [Moscow: MAA], 2001. 76 p.
2. Ellstrand N.C., Schierenbeck K.A. Hybridization as stimulus for the evolution of invasiveness in plants // Proc. Nat. Acad. Sci. USA. 2000. Vol. 97. Pp. 7043–7050.
3. Vinogradova Yu.K. Problematika invazionnoy biologii v issledovaniyakh glavnogo botanicheskogo sada im. N.V. Zizina RAN. [Issues of invasive biology in the studies of the Moscow Main Botanical Garden]. Vseros.

kopnf. s mezhd. uchast. Botanicheskie sady I urbanizatsiya: fundamentalnaya nauka, innovatsii, obrazovanie. 23–25 iyunya 2015. M., [All-Russian Conference with international participation “Botanical gardens and urbanization: fundamental science, innovation, education”. Moscow.]. 2015. Pp. 29–34.

4. Vinogradova Yu.K. Formirovanie vtorichnogo areala i izmenchivost invazionnykh populyatsiy klena yasenelistnogo (*Acer negundo*). [Forming of the secondary area and variability of box elder (*Acer negundo*) invading populations]. Byul. GBS. [Bull. MBG]. 2006. Iss. 190. Pp. 25–47.

5. Vinogradova Yu.K., Kuklina A.G. Resursnyi potentsial invazionnykh vidov rasteniy. Vozmozhnosti ispolzovaniya chuzherodnykh vidov. [Resources potential of invasive species plants. Possibility utilization of alien species.]. M.: Geos [Moscow: Publishing House Geos]. 2012. 185 p.

6. Keldysh M.A., Pomazkov Yu.I. Problemy i perspektivy ispolzovaniya borshchevika – *Heracleum sosnovskyi*. [Problems and perspectives of utilization *Heracleum sosnovskyi*]. //Agro XXI vek. [Agro XXI]. 2008. № 7–9. Pp. 47.

7. Sampson C. Cost and impact of current control methods used against *Heracleum sosnovskyi* (Giant

Hogweed) and the case for instigating a biological control program. // Ecology and management of Invasive Riverside Plants. John Wiley & Sons, London, 1994. Pp.55–65.

8. Valiunas D., Samuittiene M., Rasomavicius V., Navalinskiene M., Staniulis J., Davis R.E. Subgrupp 16SrIII-Phytoplasma strains in an invasive plant, *Heracleum sosnovskyi*, and an ornamental, *Dictamnus albus* // Journ. Plant Pathology. 2007. Vol. 89 (1). Pp. 137–140.

9. Krivosheina M.G. Nasekomye (Insecta), svyazanye s borshchevikom sosnovskogo (*Heracleum sosnovskyi* Manden) v Moskovskoy oblasti I ikh rol v biotsenozakh. [Insect, (Insecta) associated with *Heracleum sosnovskyi* Manden in Moscow district and their role in ecosystems]. Byul. MOIP. Otd. Biologii. [Bull. MSN. Ser. Biol.]. 2009. Vol.114. Part 1. Pp. 26–29.

10. Girsova N.V., Bogoutdinov D.Z., Mozhaeva K.A., Kastalieva T.B. Phytoplasmy derevev i kustarnikov v Povolzhe. [Phytoplasma diseases of wood and shrub plants in the Volga region]. Izvestiya TSKHA. [NEWS. Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryasev]. 2014. Vol. 5. Pp. 36–49.

11. Gilyarov M.S. Pochvennaya fauna I zadachi pochvennoy zoologii. [Fauna of soil and problems soil zoology]. M.: “Izd-vo AN SSSR”. [Moscow: AS USSR]. 1953. 10 p.

## Информация об авторах

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

E-mail: k.marina2009@mail.ru; m.keldish@gbsad.ru

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

E-mail: cherolya@mail.ru

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

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

## Information about the authors

**Keldysh Marina Alexandrovna**, Cand. Sci. Biol., Senior Researcher

E-mail: k.marina2009@mail.ru; m.keldish@gbsad.ru

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

E-mail: cherolya@mail.ru

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

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