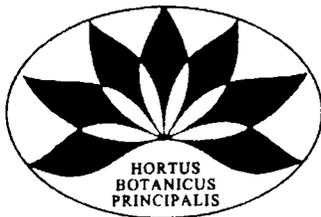




# БЮЛЛЕТЕНЬ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

**1/2017**  
(Выпуск 203)





# БЮЛЛЕТЕНЬ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

1/2017 (Выпуск 203)

ISSN: 0366-502X

## СОДЕРЖАНИЕ

### ТЕМАТИЧЕСКИЙ ВЫПУСК

#### ОХРАНА РЕДКИХ И ИСЧЕЗАЮЩИХ РАСТЕНИЙ

- Р.З. Саодатова, Т.Ю. Коновалова, А.А. Ершова, А.Н. Швецов**  
Интродукция растений Красной книги Московской области в ГБС РАН ..... 3
- В.Г. Шатко**  
Растения природной флоры Крыма, занесенные в Красные книги РФ  
и Республики Крым, в ГБС РАН ..... 15
- М.А. Галкина, М.А. Зуева**  
Некоторые редкие виды флоры Сибири  
в Главном ботаническом саду им. Н.В. Цицина РАН ..... 21
- Л.С. Плотникова**  
Охрана редких видов древесных растений  
флоры России в природе и в культуре ..... 25
- З.И. Смирнова, М.Г. Рябченко**  
Малораспространенные декоративные древесные растения  
для ландшафтного озеленения ..... 35
- О.И. Молканова**  
Использование биотехнологических методов  
для размножения и сохранения редких видов растений ..... 42
- Т.Ю. Коновалова, О.И. Молканова, Н.А. Шевырева**  
Асимбиотическое размножение орхидей открытого грунта  
и опыт их интродукции в Москве и Подмоскowie ..... 49
- О.И. Молканова, Д.А. Егорова**  
Особенности клонального микроразмножения  
*Aristolochia manshuriensis* Kom. .... 58
- Г.А. Полякова, П.Н. Меланхолин, А.Н. Швецов**  
Динамика численности популяций некоторых видов  
семейства Orchidaceae в Москве и Московской области ..... 64

#### Учредителя:

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  
(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.  
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  
Шабловская И.Ю.

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 17.02.2017 г.

Формат 60x88 1/8. Бумага офсетная

Печать офсетная. Усл.-печ. л. 12,4.

Уч.-изд. л. 14,5. Заказ № 872

Тираж 300 экз.

Оригинал-макет и электронная

версия подготовлены

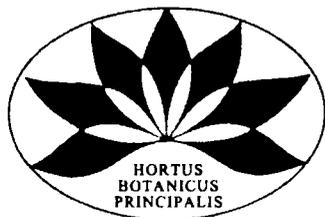
ООО «Научтехлитиздат»

Отпечатано в типографии

ООО «Научтехлитиздат»,

107258, Москва, Альмов пер., д. 17, стр. 2

www.tjgzd.ru



# BULLETIN MAIN BOTANICAL GARDEN

1/2017 (Выпуск 203)

ISSN: 0366-502X

## CONTENTS

### SUBJECT ISSUE

#### CONSERVATION OF RARE AND ENDANGERED PLANTS

- R.Z. Saodatova, T.Yu. Konovalova, A.A. Yershova, A.N. Shvetsov**  
Introduction of Plants, Included in Red Data Book  
of the Moscow Province, into MBG RAS ..... 4
- V.G. Shatko**  
The Plants of Natural Flora of the Crimea, Included  
in Red Data Books of Russian Federation and the Crimea, in MBG RAS ..... 15
- M.A. Galkina, M.A. Zueva**  
Some Rare Plant Species of Siberian Flora in the Main Botanical Garden  
named after N.V. Tsitsin RAS ..... 21
- L.S. Plotnikova**  
Conservation of Rare Woody Plants of Russian Flora  
in Nature and Under Cultivation ..... 25
- Z.I. Smirnova, M.G. Ryabchenko**  
Rare Ornamental Woody Plants Suitable for Landscaping ..... 35
- O.I. Molkanova**  
Application of Biotechnological Methods for the Purpose  
of Rare Plant Species Propagation and Conservation ..... 42
- T.Yu. Konovalova, O.I. Melkanova, N.A. Shevryyova**  
Asymbiotic Propagation of Orchids, Grown in Open Ground,  
and the Experience of Their Introduction into the Areas  
of the City of Moscow and the Moscow Province ..... 49
- O.I. Molkanova, D.A. Egorova**  
Clonal Micropropagation of *Aristolochia manshuriensis* Kom. .... 58
- G.A. Polyakova, P.N. Melankholin, A.N. Shvetsov**  
Population Dynamics of Some Plant Species of the Family Orchidaceae  
Within the Areas of the city of Moscow and the Moscow Province ..... 64

#### Founders:

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

#### Publisher:

Ltd. «Nauchtehlitizdat»

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

#### Subscription Numbers:

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

#### Editor-In-Chief

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

#### Editorial Board:

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.*  
Romanov M.S., *Cand. Sci. Biol.*  
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 17.02.2017

Format: 60×88 1/8  
Text Magazine Paper. Offset Printing  
12,4 Conventional Printer's Sheets  
14,5 Conventional Publisher's Signatures  
The Order № 872  
Circulation: 300 Copies

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

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ВЫПУСК

ОХРАНА РЕДКИХ И ИСЧЕЗАЮЩИХ РАСТЕНИЙ

*Настоящий выпуск объединяет статьи, преимущественно сотрудников Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН, посвященные изучению редких растений в природе и культуре.*

SUBJECT ISSUE

CONSERVATION OF RARE AND ENDANGERED PLANTS

*The issue includes the articles, primarily scientific researches of the Main Botanical Garden named after N.V. Tsitsin RAS, related with the study of rare plants in nature and under cultivation.*

**Р.З. Саодатова**

канд. биол. наук, ст. н. с.  
E-mail: rsaodatova@mail.ru

**Т.Ю. Коновалова**

н. с.  
E-mail: konovtat@mail.ru

**А.А. Ершова**

мл. н. с.  
E-mail: ershova.ann@mail.ru

**А.Н. Швецов**

канд. биол. наук, зам. директора  
E-mail: floramoscov@mail.ru  
ФГБУН Главный ботанический сад  
им. Н.В. Цицина РАН,  
Москва

**Интродукция растений  
Красной книги Московской области  
в ГБС РАН**

В ГБС РАН в отделе флоры было испытано 143 вида растений, включенных в Красную книгу Московской области. В условиях культуры 13 видов оказались неустойчивыми (*Drosera anglica*, *Triglochin maritimum*), 17 – слабоустойчивыми (*Malaxis monophyllos*, *Pedicularis kaufmannii*, *Saxifraga hirculus*) и 107 видов – устойчивыми. Некоторые виды из числа устойчивых сформировали интродукционные популяции, которые самостоятельно расселяются по территории сада (*Allium ursinum*, *Anemone nemorosa*, *Campanula latifolia*, *Corydalis cava*, *Lunaria rediviva*, *Omphalodes scorpioides*). Продолжительность существования отдельных образцов видов превышает 60 лет (*Cerasus fruticosa*, *Prunus spinosa*, *Galatella punctata*, *Pyrethrum comytosum*). В культуру не привлекалось 62 вида, среди них преобладают растения семейства *Botrychiaceae*, *Cyperaceae*, *Lentibulariaceae*, *Lycoperidaceae*, *Orchidaceae*, *Orobanchaceae*.

**Ключевые слова:** интродукция растений, редкие виды растений, Красная книга Московской области, интродукционная устойчивость, Московская область, ГБС РАН.

**R.Z. Saodatova**

Cand. Sci. Biol., Senior Researcher

E-mail: rsaodatova@mail.ru

**T.Yu. Konovalova**

Researcher

E-mail: konovtat@mail.ru

**A.A. Yershova**

Junior Researcher

E-mail: ershova.ann@mail.ru

**A.N. Shvetsov**

Cand. Sci. Biol., Deputy Director

E-mail: floramoscov@mail.ru

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

## Introduction of Plants, Included in Red Data Book of the Moscow Province, into MBG RAS

One-hundred-forty-three endangered plant species, included in Red Data Book of the Moscow Province, have been tested under introduction into the Department of Flora of the Main Botanical Garden. Thirteen species proved to be having no prospects (*Drosera anglica*, *Triglochin maritimum*), 17 species – to be weakly stable ones (*Malaxis monophyllos*, *Pedicularis kaufmannii*, *Saxifraga hirculus*), and 107 species proved to be promising ones. Some of the promising species have formed introduction populations that have settled easily on the whole territory of MBG RAS (*Allium ursinum*, *Anemone nemorosa*, *Campanula latifolia*, *Corydalis cava*, *Lunaria rediviva*, *Omphalodes scorpioides*). Some plant specimens exist in collections for over 60 years (*Cerasus fruticosa*, *Prunus spinosa*, *Galatella punctata*, *Pyrethrum corymbosum*). Sixty two plant species (primarily from the families *Botrychiaceae*, *Cyperaceae*, *Lentibulariaceae*, *Lycopodiaceae*, *Orchidaceae*, *Orobanchaceae*), included in Red Data Book of the Moscow Province, have never been tested under introduction.

**Keywords:** plant introduction, protected plants of the Moscow region, resistance of introduction, exposition of the flora of Eastern Europe, MBG RAS.

Различные аспекты изучения растительного покрова Московского региона с первых лет создания Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН (ГБС РАН) занимают центральное место в его научной деятельности [1, 2]. Одно из важнейших направлений - изучение и сохранение биоразнообразия в природе и культуре. Работы по сохранению генофонда местной региональной флоры выполняются в отделе флоры ГБС РАН. В данной статье представлены результаты интродукционных испытаний видов растений, включенных в Красную книгу Московской области [3]. Посевной и посадочный материал для их выращивания был собран главным образом в природных местообитаниях, реже – был получен из других ботанических садов. В географическом плане не все виды представлены образцами из Московской области, некоторые получены из других регионов, особенно это относится к наиболее редким и малочисленным в Московской области растениям. Кроме того, в ряде случаев основной целью было интродукционное испытание вида, независимо от географического происхождения его образцов. В последние же годы поставлена задача привлечения и сохранения именно местного генофонда растений.

Редкие виды растений выращиваются (или выращивались) не на отдельной экспозиции, а в составе разных эколого-фитоценологических группировок, что считается наиболее приемлемой формой сохранения

популяций вида в условиях культуры [4]. Так, лесные травянистые виды (*Allium ursinum*, *Anemone nemorosa*, *Corydalis cava*, *Dentaria quinquefolia*, *Lilium martagon*, *Omphalodes scorpioides* и др.) представлены на участках широколиственных и смешанных лесов, под пологом характерных для европейской России деревьев и кустарников. На открытом участке среди сопутствующих лугово-степных видов растений выращиваются *Clematis recta*, *Fritillaria ruthenica*, *Galatella punctata*, *Serratula coronata*, *Stipa pennata*, *Tulipa biebersteiniana*, *Veronica incana*, *V. spuria* и др. Для отдельных видов создаются специальные условия, соответствующие их потребностям по степени увлажнения, освещенности и другим параметрам, так, на известковых горках выращивали растения-кальцефилы (*Alyssum gmelinii*, *Artemisia latifolia*, *Linum flavum*), в водоемах – водные и прибрежно-водные (*Hottonia palustris*, *Isoetes lacustris*, *Nuphar pumila*, *Trapa natans*). Виды семейства *Orchidaceae* размножали методом асимбиотического посева *in vitro* с последующей высадкой сеянцев в нестерильные почвенные смеси и адаптацией к условиям открытого грунта.

Всего было испытано 143 вида растений (табл.), что составляет около 70 % видов Красной книги Московской области.

Среди испытанных растений, преобладают виды, отнесенные к категории 3 (редкие виды) и 2 (сокращающиеся в численности виды) – 56 и 47 соответственно.

# Охрана редких и исчезающих растений

Таблица. Виды растений Красной книги Московской области: опыт их интродукции в отделе флоры ГБС РАН

Вид	Категория статуса	Жизненная форма	Полнота цикла развития	Способ размножения	Устойчивость в культуре	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
<b>Dryopteridaceae</b>						
<i>Polystichum braunii</i> (Spenn.) Fee	2	т	сп	исп	у	
<b>Polypodiaceae</b>						
<i>Polypodium vulgare</i> L.	3	т	сп	исп, в	у	Образцы игп
<b>Salviniaceae</b>						
<i>Salvinia natans</i> (L.) All.	1	т	вег	нр	ну	
<b>Botrychiaceae</b>						
<i>Botrychium virginianum</i> (L.) Swartz.	3	т	вег	нр	су	Образцы игп
<i>B. matricariifolium</i> A. Br. ex Koch	1	т			НИ	
<b>Equisetaceae</b>						
<i>Equisetum variegatum</i> Schleich. ex Web. et Mohr	1	т	сп	в	у	
<b>Lycopodiaceae</b>						
<i>Huperzia selago</i> (L.) Bernh. ex Schrank et Mart.	3	т			НИ	
<i>Lycopodiella inundata</i> (L.) Holub	3	т			НИ	
<i>Lycopodium tristachyum</i> Pursh	4	т			НИ	
<b>Isoëtaceae</b>						
<i>Isoëtes lacustris</i> L.	1	т	вег	нр	ну	
<i>I. echinospora</i> Durieu	1	т			НИ	
<b>Sparganiaceae</b>						
<i>Sparganium angustifolium</i> Michx.	1	т			НИ	
<i>S. gramineum</i> Georgi	2	т			НИ	
<b>Potamogetonaceae</b>						
<i>Potamogeton rutilus</i> Wulfen	4	т			НИ	
<b>Najadaceae</b>						
<i>Caulinia minor</i> (All.) Coss. et Germ.	2	т			НИ	
<b>Scheuchzeriaceae</b>						
<i>Scheuchzeria palustris</i> L.	3	т			НИ	
<b>Juncaginaceae</b>						
<i>Triglochin maritimum</i> L.	0	т	вег	нр	ну	Образцы игп
<b>Poaceae</b>						
<i>Cinna latifolia</i> (Trev.) Griseb.	4	т			НИ	
<i>Elymus fibrosus</i> (Schrenk) Tzvel.	4	т			НИ	
<i>Glyceria lithuanica</i> (Gorski) Gorski	3	т			НИ	

# Охрана редких и исчезающих растений

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7
<i>Hierochloë repens</i> (Host) P. Beauv.	2	т	пл	ис, в	у	
<i>Koeleria grandis</i> Bess. ex Gorski	3	т	пл	ис	у	
<i>Melica altissima</i> L.	3	т	пл	ис, в	у	Образцы ргп
<i>M. picta</i> C. Koch	3	т	пл	ис	у	
<i>Stipa capillata</i> L.	4	т	пл	ис	у	
<i>S. dasyphylla</i> (Czern. ex Lindem.) Trautv.	4	т	пл	ис	у	Образцы игп
<i>S. pennata</i> L.	2	т	пл	ис	у	Образцы ргп
<i>S. pulcherrima</i> C. Koch	1	т	пл	ис	у	Образцы ргп
<i>S. tirsia</i> Stev.	4	т	пл	ис	у	Образцы игп
<b>Сyperaceae</b>						
<i>Eleocharis quinqueflora</i> (F.X. Hartm.) O. Schwarz	4	т			НИ	
<i>Carex capillaris</i> L.	2	т			НИ	
<i>C. dioica</i> L.	2	т			НИ	
<i>C. disticha</i> Huds.	1	т			НИ	
<i>C. flacca</i> Schreb.	1	т			НИ	
<i>C. hartmanii</i> Cajand.	2	т			НИ	
<i>C. obtusata</i> Liljebl.	3	т			НИ	
<i>C. pauciflora</i> Lightf.	3	т			пои	
<i>C. paupercula</i> Michx.	1	т			НИ	
<i>C. remota</i> L.	3	т			НИ	
<i>C. rhynchophysa</i> C.A. Mey.	3	т			НИ	
<i>C. serotina</i> Merat	1	т			НИ	
<i>Trichophorum alpinum</i> (L.) Pers.	4	т			НИ	
<b>Alliaceae</b>						
<i>Allium ursinum</i> L.	2	т	пл	ис, в, см	у	Вид распространен в культуре
<b>Liliaceae</b>						
<i>Fritillaria meleagris</i> L.	2	т	пл	ис, в	у	Вид распространен в культуре
<i>F. ruthenica</i> Wikstr.	2	т	пл	ис, в	у	
<i>Lilium martagon</i> L.	4	т	пл	ис, в, см	у	
<i>Tulipa biebersteiniana</i> Schult. et Schult. fil.	2	т	пл	ис, в, см	у	
<i>Veratrum nigrum</i> L.	3	т	пл	ис	у	
<b>Iridaceae</b>						
<i>Iris aphylla</i> L.	2	т	пл	ис, в	у	
<i>I. sibirica</i> L.	2	т	пл	ис, ив	у	Вид распространен в культуре

# Охрана редких и исчезающих растений

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7
<i>Gladiolus imbricatus</i> L.	2	т	пл	ис, в	у	
<b>Orchidaceae</b>						
<i>Cypripedium calceolus</i> L.	2	т	пл	в, <i>in vitro</i>	у	Образцы ргп
<i>C. guttatum</i> Swartz	1(0)	т	пл	в, <i>in vitro</i>	у	Образцы ргп
<i>Cephalanthera longifolia</i> (L.) Fritsch	1	т	пл	в	у	Образцы ргп
<i>Coeloglossum viride</i> (L.) C. Hartm.	2	т	вег	нр	ну	Образцы ргп
<i>Corallorhiza trifida</i> Chatel.	2	т			НИ	
<i>Dactylorhiza baltica</i> (Klinge) Orlova	1	т	пл	ис	у	Образцы ргп
<i>D. cruenta</i> (O.F. Muell.) Soo	2	т			НИ	
<i>D. maculata</i> (L.) Soo	2	т	пл	в, <i>in vitro</i>	у	Образцы ргп
<i>D. traunsteineri</i> (Saut.) Soo	4	т			НИ	
<i>Epipactis atrorubens</i> (Hoffm. ex Bernh.) Bess.	0	т	цв	нр	су	
<i>E. palustris</i> (L.) Crantz	2	т	пл	ис, в	у	
<i>Epipogium aphyllum</i> (F. Schmidt) Swartz	1	т			НИ	
<i>Goodyera repens</i> (L.) R. Br.	3	т	пл	в	у	Образцы ргп
<i>Gymnadenia conopsea</i> (L.) R. Br.	3	т	пл	ис, см	у	Образцы ргп
<i>Hammarbya paludosa</i> (L.) O. Kuntze	2	т			НИ	
<i>Herminium monorchis</i> (L.) R. Br.	2	т	цв	нр	ну	Образцы ргп
<i>Liparis loeselii</i> (L.) Rich.	1	т	пл	<i>in vitro</i>	у	Образцы ргп
<i>Listera cordata</i> (L.) R. Br.	2	т	пл	в	у	Образцы ргп
<i>Malaxis monophyllos</i> (L.) Swartz	3	т	пл	нр	су	Образцы ргп
<i>Neottianthe cucullata</i> (L.) Schlechter	2	т	пл	нр	ну	Образцы ргп
<i>Ophrys insectifera</i> L.	0	т			НИ	
<i>Orchis militaris</i> L.	1	т	пл	ис	су	
<i>O. ustulata</i> L.	1	т	вег	нр	ну	Образцы ргп
<i>Platanthera chlorantha</i> (Cust.) Reichenb.	2	т	цв	нр	пои	
<b>Salicaceae</b>						
<i>Populus nigra</i> L.	3	д	пл	ив	у	Образцы кп
<i>Salix myrtilloides</i> L.	3	к			пон	
<i>S. vinogradovii</i> A. Skvorts.	3	к			НИ	
<b>Betulaceae</b>						
<i>Betula humilis</i> Schrank	3	к	пл	ис	у	Образцы ргп
<i>B. nana</i> L.	0	к	пл	ив	у	Образцы из культуры
<b>Polygonaceae</b>						

# Охрана редких и исчезающих растений

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7
<i>Polygonum viviparum</i> L.	4	т	пл	в	у	Образцы игп
<b>Portulacaceae</b>						
<i>Montia fontana</i> L.	2	одн			НИ	
<b>Caryophyllaceae</b>						
<i>Arenaria micradenia</i> P. Smirn.	3	т			НИ	
<i>Dianthus andrzejowskianus</i> (Zapal.) Kulcz.	3	т	пл	ис	у	
<i>D. arenarius</i> L.	2	т	пл	ис	у	
<i>D. superbis</i> L.	2	т	пл	ис, см	у	
<i>Silene chlorantha</i> (Willd.) Ehrh.	2	т			пон	
<b>Nymphaeaceae</b>						
<i>Nuphar pumila</i> (Timm) DC.	2	т	цв	ив	у	Образцы игп
<b>Ceratophyllaceae</b>						
<i>Ceratophyllum submersum</i> L.	4	т			НИ	
<b>Ranunculaceae</b>						
<i>Aconitum nemorosum</i> Bieb. ex Reichenb.	2-3	т	пл	ис	су	Образцы игп
<i>Adonis vernalis</i> L.	2	т	пл	ис	у	
<i>Anemone nemorosa</i> L.	3	т	пл	в	у	
<i>A. sylvestris</i> L.	2	т	пл	ис, в, см	у	Вид распространен в культуре
<i>Clematis recta</i> L.	2	т	пл	ис, в, см	у	
<i>Delphinium cuneatum</i> Stev. ex DC. s. l.	3	т	пл	ис, см	у	
<i>D. elatum</i> L.	3	т	пл	ис, см	у	
<i>Hepatica nobilis</i> Mill.	3	т	пл	ис, см	у	Вид распространен в культуре
<i>Pulsatilla patens</i> (L.) Mill.	2	т	пл	ис	у	
<i>Ranunculus gmelinii</i> DC.	0	т			НИ	
<i>R. polyphyllus</i> Waldst. et Kit. ex Willd.	1	т			НИ	
<i>R. reptans</i> L.	2	т	цв	нр	ну	
<b>Fumariaceae</b>						
<i>Corydalis cava</i> (L.) Schweigg. et Korte	3	т	пл	ис, см	у	
<i>C. marschalliana</i> (Pall. ex Willd.) Pers.	3	т	пл	ис, см	у	
<b>Brassicaceae</b>						
<i>Alyssum gmelinii</i> Jord.	2	т	пл	ис	у	
<i>Arabis pendula</i> L.	2	т	пл	ис	у	Не выдерживает конкуренции
<i>Cardamine trifida</i> (Poir.) B. M. G. Jones	1	т	пл	ис, в	су	

# Охрана редких и исчезающих растений

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7
<i>Dentaria bulbifera</i> L.	2	т	пл	в	у	
<i>D. quinquefolia</i> Bieb.	2	т	пл	ис, в, см	у	
<i>Lunaria rediviva</i> L.	3	т	пл	ис, в, см	у	Агрессивное сорное растение. Не внедрять в лес!
<b>Droseraceae</b>						
<i>Drosera anglica</i> Huds.	2	т	вег	нр	ну	
<b>Crassulaceae</b>						
<i>Jovibarba globifera</i> (L.) J. Parnell.	3	т	пл	в	у	
<b>Saxifragaceae</b>						
<i>Saxifraga hirculus</i> L.	0	т	пл	нр	су	Образцы игп
<b>Rosaceae</b>						
<i>Agrimonia procera</i> Wallr.	4	т	пл	ис	у	
<i>Cerasus fruticosa</i> Pall.	3	к	пл	ис	у	
<i>Cotoneaster alaunicus</i> Golits.	1	к			пои	
<i>Potentilla alba</i> L.	3	т	пл	ис	у	
<i>Potentilla recta</i> L.	2	т	пл	ис	у	
<i>Prunus spinosa</i> L.	3	к	пл	ис, в	у	
<i>Rosa villosa</i> L.	2	к	пл	ис	у	Образцы кп
<i>Rubus archioides</i> L.	1–2	т	пл редко	ис, в	у	
<i>Rubus chamaemorus</i> L.	2–3	т	цв редко	нр	су	
<i>Spiraea crenata</i> L.	1	к	пл	ис, в	у	
<b>Fabaceae</b>						
<i>Genista germanica</i> L.	2	к	пл	ис	у	Образцы кп; нуждается в пересеве
<i>Hedysarum alpinum</i> L.	1	т	пл	ис	у	
<i>Lathyrus niger</i> (L.) Bernh.	3	т	пл	ис	у	
<i>Oxytropis pilosa</i> (L.) DC.	2	т	пл	ис, см	у	Образцы ргп
<i>Vicia pisiformis</i> L.	2	т	пл	ис	у	
<b>Linaceae</b>						
<i>Linum flavum</i> L.	1	т	пл	ис	у	
<b>Empetraceae</b>						
<i>Empetrum nigrum</i> L.	1	кч	вег	нр	су	Образцы игп
<b>Aceraceae</b>						
<i>Acer campestre</i> L.	3	д	пл	ис, см	у	Вид распространен в культуре
<b>Hypericaceae</b>						
<i>Hypericum elegans</i> Steph. ex Willd.	3	т	пл	ис	у	
<b>Elatinaceae</b>						
<i>Elatine alsinastrum</i> L.	2	т			НИ	

# Охрана редких и исчезающих растений

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7
<i>E. hydropiper</i> L.	3	т			НИ	
<i>E. triandra</i> Schkuhr	2	т			НИ	
<b>Cistaceae</b>						
<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Mill.	2	пкч	пл	ис, вег	у	
<b>Violaceae</b>						
<i>Viola uliginosa</i> Bess.	2	т	пл	ис, вег	у	
<b>Lythraceae</b>						
<i>Lythrum virgatum</i> L.	3	т	пл	в	у	Образцы кп
<b>Trapaceae</b>						
<i>Trapa natans</i> L.	2	т	пл нерегулярно	ис	су	Нуждается в пересеве
<b>Apiaceae</b>						
<i>Angelica palustris</i> (Bess.) Hoffm.	1	т	вег	нр	ну	
<i>Conioselinum tataricum</i> Hoffm.	3	т			НИ	
<i>Laserpitium latifolium</i> L.	1	т			НИ	
<i>Oreoselinum nigrum</i> Delarb.	1	т			НИ	
<i>Sanicula europaea</i> L.	3	т	пл	ис, см	у	
<i>Xanthoselinum alsaticum</i> (L.) Schur	3	т	пл	нр	су	Образцы ргп
<b>Pyrolaceae</b>						
<i>Chimaphila umbellata</i> (L.) W. Barton	3	т	вег	нр	су	
<i>Moneses uniflora</i> (L.) A. Grey	3	т	вег	нр	ну	
<i>Pyrola media</i> Swartz	2	т			НИ	
<b>Ericaceae</b>						
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i> (L.) Spreng.	1	кч	вег	нр	ну	Образцы ргп
<i>Oxycoccus microcarpus</i> Turcz. ex Rupr.	2	кч			НИ	
<b>Primulaceae</b>						
<i>Cortusa matthioli</i> L.	1	т	пл	ис	у	
<i>Hottonia palustris</i> L.	3	т	пл нерегулярно	ис, в	у	
<b>Gentianaceae</b>						
<i>Gentiana amarella</i> L.	3	т			НИ	
<i>G. cruciata</i> L.	3	т	пл	ис	у	
<b>Boraginaceae</b>						
<i>Echium russicum</i> J.F. Gmel.	1	т	пл	ис	су	
<i>Omphalodes scorpioides</i> (Haenke) Schrank	3	т	пл	ис	у	
<i>Pulmonaria angustifolia</i> L.	3	т	пл	ис	у	
<b>Lamiaceae</b>						
<i>Dracocephalum ruyschiana</i> L.	3	т	пл	ис	у	

# Охрана редких и исчезающих растений

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7
<i>Nepeta pannonica</i> L.	2	т	пл	ис	у	
<i>Prunella grandiflora</i> (L.) Scholl.	3	т	пл	ис	у	
<i>Salvia glutinosa</i> L.	3	т	пл	ис, см	у	
<i>Scutellaria altissima</i> L.	1	т	пл	ис, см	у	
<i>S. hastifolia</i> L.	2	т			НИ	
<i>Stachys recta</i> L.	2	т	пл	ис	у	
<i>Thymus serpyllum</i> L.	3	пкч	пл	ис, в	у	су при конкуренции с другими видами
<b>Scrophulariaceae</b>						
<i>Gratiola officinalis</i> L.	3	т	пл	ис	у	Образцы игп
<i>Pedicularis kaufmannii</i> Pinzg.	3	т	пл	нр	су	
<i>P. sceptrum-carolinum</i> L.	2	т			НИ	
<i>Scrophularia umbrosa</i> Dumort.	3	т			пон	
<i>Veronica austriaca</i> L.	2	т			НИ	
<i>V. incana</i> L.	3	т	пл	ис	у	
<i>V. prostrata</i> L.	3	т	пл	в	у	
<i>V. spuria</i> L.	3	т	пл	ис	у	
<b>Orobanchaceae</b>						
<i>Orobanche alba</i> Steph.	1	т			НИ	
<i>O. alsatica</i> Kirschl.	1	т			НИ	
<i>O. bartlingii</i> Griseb.	2	т			НИ	
<i>O. elatior</i> Sutt.	1	т			НИ	
<i>O. pallidiflora</i> Wimm. et Grab.	1	т			НИ	
<i>O. purpurea</i> Jacq.	1	т			НИ	
<b>Lentibulariaceae</b>						
<i>Utricularia intermedia</i> Hayne	2	т			НИ	
<i>U. minor</i> L.	3	т			НИ	
<b>Caprifoliaceae</b>						
<i>Lonicera caerulea</i> L.	1	к	пл	ис, ив	у	
<b>Campanulaceae</b>						
<i>Adenophora lilifolia</i> (L.) A. DC.	2–3	т	пл	ис	у	Образцы ргп
<i>Campanula altaica</i> Ledeb.	1	т	пл	ис	у	Образцы ргп
<i>C. sibirica</i> L.	3	т	пл	ис	у	Нуждается в пересеве
<b>Asteraceae</b>						
<i>Artemisia latifolia</i> Ledeb.	3	т	пл	ис	у	Образцы ргп
<i>Aster amellus</i> L.	2	т	пл	в	у	
<i>Centaurea sumensis</i> Kalen.	2	т			НИ	
<i>Cirsium pannonicum</i> (L. fil.) Link	2	дв	пл	ис	у	Нуждается в пересеве
<i>Crepis praemorsa</i> (L.) Tausch	3	т			НИ	
<i>C. sibirica</i> L.	3	т	пл	ис, см	у	Образцы ргп

# Охрана редких и исчезающих растений

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7
<i>Filago minima</i> (Smith) Pers.	4	т			НИ	
<i>Galatella linosyris</i> (L.) Reichenb. fil.	1	т	пл	ис	у	
<i>G. punctata</i> (Waldst. et Kit.) Nees	3	т	пл	ис, в, см	у	
<i>Jurinea cyanoides</i> (L.) Reichenb.	2	т			НИ	
<i>J. ledebourii</i> Bunge	4	т			НИ	
<i>Ligularia sibirica</i> (L.) Cass.	3	т	пл	ис	у	Образцы ргп
<i>Petasites frigidus</i> (L.) Cass	0	т	вег	нр	ну	Образцы игп
<i>Pyrethrum corymbosum</i> (L.) Scop.	3	т	пл	ис, см	у	
<i>Scorzonera humilis</i> L.	3	т	пл	ис	у	
<i>S. purpurea</i> L.	2	т	пл	ис	су	Образцы ргп
<i>Senecio erucifolius</i> L.	2	т	пл	ис	су	Образцы игп
<i>S. integrifolius</i> (L.) Clairv.	4	т	пл	ис	су	Образцы игп
<i>S. tataricus</i> Less.	2	т	пл	ис	у	Образцы игп
<i>Serratula coronata</i> L.	3	т	пл	ис	у	
<i>S. lycopifolia</i> (Vill.) A. Kerner	3	т	пл	ис	у	Образцы ргп

**Условные обозначения:** д – дерево, к – кустарник, кч – кустарничек, пкч – полукустарничек, т – многолетнее травянистое растение, дв – двулетник, одн – однолетник; вег – вегетирует, цв – цветет, пл – плодоносит, сп – спороносит; ис – искусственное семенное, в – вегетативное, ив – искусственное вегетативное, исп – искусственное спорами; см – самосев; нр – не размножается; у – устойчивый, су – слабоустойчивый, ну – неустойчивый; пои – первичный опыт интродукции, поведение вида в культуре не определено; образцы игп - образцы иного географического происхождения; образцы ргп - образцы разного географического происхождения; образцы кп – образцы культурного происхождения; жирным шрифтом выделены растения, занесенные в Красную книгу РФ; НИ – виды, не испытанные в опыте интродукции.

Четырнадцать видов занесены в Красную книгу РФ [5]. Среди жизненных форм преобладают травянистые растения – 126 видов (88% испытанных видов).

Устойчивыми [4] в условиях культуры оказались 107 видов растений, т.е. немного более половина всех видов Красной книги области. Слабоустойчивыми, по результатам наших наблюдений, оказались 17 видов, неустойчивыми – 13. Для 6 видов устойчивость в

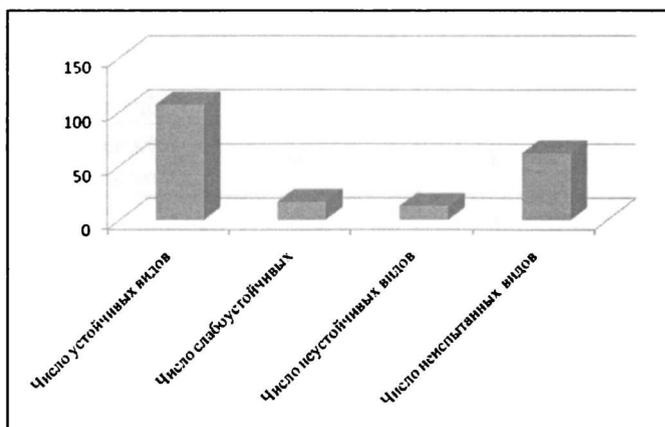


Рис. Оценка интродукционного испытания видов Красной книги Московской области

культуре не определена, т.к. они проходят первичное интродукционное испытание. В опыт интродукции не привлекались 62 вида (рис.).

Анализ интродукционной устойчивости видов отдельных категорий редкости показал, что доля устойчивых видов увеличивается от категории «1» (61 %) и «2» (77 %), к категории «3» (82 %). Было бы интересным проследить наличие (отсутствие) подобной тенденции в других регионах.

Устойчивые виды проходят полный цикл развития, цветут и плодоносят. Некоторые из них за счет самосева сформировали устойчивые интродукционные популяции (*Allium ursinum*, *Anemone nemorosa*, *Campanula latifolia*, *Clematis recta*, *Corydalis cava*, *Lilium martagon*, *Lunaria rediviva*, *Omphalodes scorpioides*, *Salvia glutinosa*, *Scutellaria altissima*, *Tulipa biebersteiniana*), которые существуют вне экспозиций и самостоятельно расселяются по территории сада.

Одним из показателей устойчивости и перспективности вида для интродукции является длительность существования растений в составе коллекций [4]. Данные по продолжительности выращивания растений на экспозициях показывают,

что многие виды устойчиво существуют в культуре на протяжении длительного периода времени. Так, 23 вида сохранялись в коллекции на протяжении 50–60 и более лет. Среди них не только древесные растения (*Cerasus fruticosa*, *Prunus spinosa*, *Spiraea crenata*), но и травянистые (*Allium ursinum*, *Anemone nemorosa*, *Corydalis cava*, *Galatella punctata*, *Lunaria rediviva*, *Pyrethrum corymbosum*, *Tulipa biebersteiniana*). Образцы еще 60 видов культивировались в течение 10–30 лет.

Необходимо подчеркнуть, что устойчивость видов в культуре не означает простоту их содержания, нередко устойчивость и долговечность растений достигаются профессионализмом кураторов и значительными усилиями по их уходу. Например, *Cypripedium calceolus* часто относят к слабоустойчивым или неустойчивым растениям, однако наши образцы ежегодно цветут и существуют уже около 25 лет. Ряд растений чувствителен к конкуренции со стороны других видов, поэтому приходится прилагать усилия к сохранению чистой культуры охраняемых видов, это относится к водным, кальцефильным и некоторым другим группам растений. Некоторые виды, как, например, двулетние, и некоторые многолетние, приходится периодически пересевать.

Неустойчивыми и слабоустойчивыми в нашем опыте интродукции оказались 30 видов, большая часть которых относится к категории 1 (виды, находящиеся под угрозой исчезновения) и 2 (сокращающиеся в численности виды). В систематическом плане, среди этой группы видов преобладают представители семейств Ericaceae, Orchidaceae, Pyrolaceae, в экологическом – растения сырых местообитаний (прибрежно-водные, болотные) и водные (*Drosera anglica*, *Isoetes lacustris*, *Malaxis monophyllos*, *Ranunculus reptans*, *Salvinia nutans*, *Saxifraga hirculus*, *Triglochin maritimum*).

Как видно из таблицы и рисунка значительное число видов Красной книги не привлекалось в культуру. В систематическом плане, это в первую очередь, виды семейств Botrychiaceae, Cyperaceae, Lentibulariaceae, Lycopodiaceae, Orchidaceae, Orobanchaceae. Среди них виды весьма чувствительные к условиям местообитаний, растения-паразиты, т.е. виды, культура которых объективно сложна. Создать подходящие условия для выращивания таких видов, а также видов сходной экологии, отнесенных нами к неустойчивым и слабоустойчивым пока не удастся. С другой стороны, в составе этой группы растения, которые не привлекали к себе внимания в качестве объектов экспонирования (зонтичные, осоки, водные) или культивирование которых с целью сохранения популяций в настоящее время не актуально.

В Приложении к Красной книге имеется «Список видов, требующих контроля и наблюдения», в котором перечислены растения очень разные по

степени редкости, широте распространения по территории области и обилию, угрозе их катастрофического сокращения (всего 84 вида). В него традиционно включены некоторые широко распространенные виды, такие как колокольчики (*Campanula latifolia*, *C. persicifolia*, *C. trachelium*), ландыш, которые в период формирования природоохранной концепции в 1960–1970-е гг. подвергались интенсивному сбору на букеты. В настоящее время эта проблема не столь остра, их популяции вполне благополучны. Другие виды столь же широко распространены по территории области (*Fragaria moschata*), целенаправленно расселяются человеком (*Nymphoides peltata*) или являются случайными заносными растениями (*Onopordum acanthium*). Целый ряд видов давно и широко (или даже очень широко) распространен в культуре, причем не только в ботанических садах (*Allium schoenoprasum*, *Campanula latifolia*, *C. persicifolia*, *C. trachelium*, *Convallaria majalis*, *Euphorbia cyparissias*, *Polemonium caeruleum*, *Trollius europaeus*, *Viola odorata*). Понятно, что необходимо сохранять региональное биоразнообразие максимально полно, а мониторинга заслуживают все виды флоры. Но включение перечисленных и ряда других видов в Красную книгу, пожалуй, нецелесообразно.

Вместе с тем, интенсивное освоение территории Московской области и ее урбанизация определяют риски для целого ряда видов из этого списка и многих других, в него не включенных, кроме того, некоторые виды представляют интерес для культивирования в ботанических садах в качестве характерных представителей отдельных растительных сообществ или экологических групп растений, поэтому разработка методов культивирования таких растений также необходима. Всего из «Списка» в опыте интродукции было испытано около половины видов (40). Устойчивыми оказались 33 (83 % испытанных видов). Наиболее важным результатом этой работы, с нашей точки зрения, стало формирование устойчивых интродукционных популяций *Corydalis intermedia* и *Dactylorhiza fuchsii* [6]. Неустойчивыми или слабоустойчивыми, также как и среди краснокнижных видов, оказались растения семейств Botrychiaceae, Cyperaceae, Lycopodiaceae, Orchidaceae. Обращает на себя внимание тот факт, что виды одного рода весьма различно ведут себя в культуре. Так, *Dactylorhiza baltica* и *D. fuchsii* в культуре устойчивы, а наши опыты с *D. incarnata* оказались неудачными. Подобные результаты получены для видов рода *Epipactis* – *E. palustris* устойчив, а широко распространенный, встречающийся в антропогенных местообитаниях *E. helleborine* в нашем опыте неустойчив.

Опыт ботанических садов показал возможность сохранения видов в условиях культуры, но эти успешные результаты не должны стать поводом для ослабления внимания к охране биоразнообразия *in situ*.

Для регионально охраняемых видов, особенно в таких регионах как Московская область, приоритетным остается сохранение природных популяций вида, самого феномена природного ареала вида на данной территории. Это важно подчеркнуть в связи с тем, что наметился ряд негативных тенденций, например, изъятие территории обитания охраняемого вида, взамен же предлагается перенос растений в новое место, «восстановление» биоразнообразия в местах, где вид не произрастал или за счет инорайонного и культированного генофонда.

## Список литературы

1. Горбунов Ю.Н., Швецов А.Н., Шатко В.Г. Роль ботанических садов России в сохранении генофонда редких и исчезающих растений // Бюл. Гл. ботан. сада. 2015. Вып. 201, № 2. С. 94–103.
2. Растения природной флоры Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина Российской академии наук: 65 лет интродукции. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2013. 657 с.
3. Красная книга Московской области (издание второе, дополненное и переработанное) М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. 828 с.
4. Трулевич Н.В. Эколого-фитоценологические основы интродукции растений. М.: Наука, 1983. 216 с.
5. Красная книга Российской Федерации. Растения и грибы. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. 855 с.
6. Швецов А.Н., Саодатова Р.З., Коновалова Т.Ю. и др. Интродукция *Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Soo в Главном ботаническом саду (ГБС РАН) // Вестн. СВФУ. 2015. Т. 12, № 3. С. 52–62.

## References

1. Gorbunov Yu.N., Shvetsov A.N., Shatko V.G. Rol botanicheskikh sadov Rossii v sokhranении genofonda redkikh i ischezayushchikh rasteniy [Russia's role of botanic gardens in the conservation of the gene pool of rare and endangered plants] // Byul. Gl. Botan. Sada [Bul. Main Botan. Garden]. 2015. Iss. 201, № 2. Pp. 94–103.
2. Rasteniya prirodnoy flory Glavnogo botanicheskogo sada im. N.V. Tsitsina Rossiyskoy akademii nauk: 65 let in-troduktsii [The plants of Native Flora of the Main Botanical Garden named after N.V. Tsitsin Russian Academy of Sciences: 65 years of introduction]. M.: Tovarithchestvo nauchnykh izdaniy KMK [Moscow: KMK Scientific Press LTD.], 2013. 657 p.
3. Krasnaya kniga Moskovskoy oblasti (izdanie vtoroje, dopolnennoe i pererabotannoe) [The Red Book of Moscow region (second edition, revised and supplemented)]. M.: Tovarithchestvo nauchnykh izdaniy KMK [Moscow: KMK Scientific Press LTD.], 2008. 828 p.
4. Trulevich N.V. Ekologo-fitotsenoticheskie osnovy in-troduktsii rasteniy [Ecological and Phytocenological foundations of plants introduction]. M.: Nauka [Moscow: Publishing House Science], 1991. 216 p.
5. Krasnaya kniga Rossiyskoy Federatsii (rasteniya i griby) [The Red Book of the Russian Federation (plants and fungi)]. M.: Tovarithchestvo nauchnykh izdaniy KMK [Moscow: KMK Scientific Press LTD.], 2008. 855 p.
6. Shvetsov A.N., Saodatova R.Z., Konovalova T.Yu. et all. In-trodukciya *Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Soo v Glavnom botanicheskom sadu (GBS) RAN [Introduction of *Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Soo in the Main Botanical Garden (MBG RAS)] // Vestnik SVFU [Journal of the Northeast Federal University]. 2015. Vol. 12, № 3. Pp. 52–62.

## Информация об авторах

**Саодатова Рано Забайдуллоевна**, канд. биол. наук, ст. н. с.

E-mail: rsaodatova@mail.ru

**Коновалова Татьяна Юрьевна**, н. с.

E-mail: konovtat@mail.ru

**Ершова Анна Анатольевна**, мл. н. с.

E-mail: ershova.ann@mail.ru

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

E-mail: floramoscov@mail.ru

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

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

## Information about the authors

**Saodatova Rano Zabaydrulloevna**, Cand. Sci. Biol., Senior Researcher

E-mail: rsaodatova@mail.ru

**Konovalova Tatiana Yurievna**, Researcher

E-mail: konovtat@mail.ru

**Yershova Anna Anatolievna**, Junior Researcher

E-mail: ershova.ann@mail.ru

**Shvetsov Aleksandr Nikalaevich**, Cand. Sci. Biol., Deputy Director

E-mail: floramoscov@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

**В.Г. Шатко**

канд. биол. наук, ст. н. с.

E-mail: bul\_mbs@mail.ru

ФГБУН Главный ботанический сад

им. Н.В. Цицина РАН,

Москва

## Растения природной флоры Крыма, занесенные в Красные книги РФ и Республики Крым, в ГБС РАН

*Обобщен 70-летний опыт интродукции редких и исчезающих растений природной флоры Крыма, занесенных в Красные книги РФ и Республики Крым в Главном ботаническом саду РАН в Москве. За этот период более 100 видов крымской флоры различных категорий редкости выращивались в ГБС на экспозициях и в питомнике отдела флоры. Данные по 70 видам (относящихся к 48 родам и 26 семействам) проанализированы в настоящей статье. На основании данных многолетних наблюдений оценен успех интродукции видов данной категории. По степени устойчивости испытанные виды разделены на три группы: устойчивые в культуре – 40 видов, слабоустойчивые – 15 видов и неустойчивые – 15 видов.*

**Ключевые слова:** редкие виды, Крым, интродукция, интродукционная оценка.

**V.G. Shatko**

Cand. Sci. Biol., Senior Researcher

E-mail: bul\_mbs@mail.ru

FSBIS Main Botanical Garden

named after N.V. Tsitsin RAS,

Moscow

## The Plants of Natural Flora of the Crimea, Included in Red Data Books of Russian Federation and the Crimea, in MBG RAS

*The 70-year experience of the Crimean rare and endangered plant species introduction into the Main Botanical Garden of Russian Academy of Sciences in Moscow has been summarized. More than 100 species, with different statuses of rarity, have been cultivated at plant expositions and in nursery of the Department of Flora in MBG RAS for 70 years. The data on 70 plant species, attributed to 48 genera and 26 families, have been analyzed in the article. The prospects of rare species introduction have been estimated, and the species have been divided into three groups: promising for cultivation – 40 species, weakly stable – 15 ones, not promising for cultivation – 15 species.*

**Keywords:** rare species, the Crimea, introduction, evaluation of introduction prospects.

В последнее время работа по организации и сохранению генофонда редких и исчезающих видов в ботанических садах приобретает все большее значение. Еще в 1972 г. академик Н.В. Цицин предложил специальную программу участия ботанических садов в охране растительного мира [1]. Она включала такие мероприятия как: 1. составление списков редких и исчезающих растений региональных флор; 2. создание специальных участков для выращивания редких видов местной флоры, а в крупных садах – также и редких видов других регионов; 3. организацию заповедных участков естественной растительности, принадлежащих непосредственно ботаническому саду с проведением там наблюдений и охранных мероприятий.

За прошедшее время ботаническими садами накоплен богатый опыт выращивания редких и исчезающих растений. Так, из 514 видов сосудистых растений, включенных в Красную книгу РФ, 330 видов (64 %) выращиваются в различных интродукционных центрах страны [2].

В Главном ботаническом саду работе с редкими и охраняемыми видами также уделяется большое внимание. На уникальных ботанико-географических экспозициях отдела флоры ГБС (Европа, Кавказ, Дальний Восток, Средняя Азия, Сибирь, Алтай и др.) представлено немало редких видов природной флоры этих регионов [3–5]. Растения крымской флоры также выращивались с момента основания сада и были представлены на небольшой горке (в составе экспозиции флоры Европы), а также в питомнике [6, 7].

# Охрана редких и исчезающих растений

В настоящей статье обобщен опыт интродукции редких растений флоры Крыма, занесенных в Красную книгу Российской Федерации [ 8] и Красную книгу Крыма [9] за 70 лет. Кроме того 12 видов из анализируемого списка включены в Международные красные списки охраняемых растений (таблица). За этот период интродукционное испытание прошли около 100 видов крымской флоры, относящихся к категориям редких и исчезающих. Некоторые из

них достаточно быстро выпали (в течение 1–3 лет) и больше не привлекались для повторных испытаний (например, *Crocus tauricus* (Trautv.) Puring, *Cistus tauricus* J. Preslet C. Presl, *Crataegus pojarkovae* Kossyeh, *Cr. karadaghensis* Pojark., *Crithmum maritimum* L., *Sternbergia colchiciflora* Waldt. et Kit. и др.), поэтому они не учтены в нашем сообщении. Обобщен же опыт интродукции растений, которые были испытаны в культуре не менее 3–5 лет (таблица).

**Таблица.** Краснокнижные растения природной флоры Крыма, прошедшие интродукционное испытание в ГБС РАН за 70 лет

Семейство, вид	Красная книга	Категория редкости [по 9]	Тип ареала [по 10]	Продолжительность выращивания, лет	Ж/ф	Группа перспективности [по 11]	Наличие самосева
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Amaryllidaceae</b>							
<i>Allium sicilicum</i> (Ucria) Lindl. ssp. <i>dioscoridis</i> (Sm) K. Richt. ( <i>Nectaroscordum meliophilum</i> Juz.)	РФ, К, МСОП ЕКС	3	Э	20	Мон	1	+
<i>Galanthus plicatus</i> M. Bieb.	РФ, К, ЕКС	2	ККБ	50	Мн	1	–
<b>Apiaceae</b>							
<i>Astrodaucus littoralis</i> (M. Bieb.) Drude	РФ, К	3	П	10	Дв	2	–
<i>Eryngium maritimum</i> L.	РФ, К	2	ЕС	5	Мн	3	–
<i>Ferula caspica</i> M. Bieb.	К	3	ПК	10	Мн	2	–
<i>Feuxina</i> Pimenov	К	4	П	15	Мн	2	–
<i>Prangos trifida</i> (Mill.) Herrnst. et Heyn ( <i>Cachrys alpina</i> M. Bieb.)	РФ, К, ЕКС	3	КБ	20	Мн	1	+
<b>Asparagaceae</b>							
<i>Anthericum liliago</i> L.	К	3	Е	20	Мн	1	–
<i>Bellevalia speciosa</i> Woronow ex Grossh. ( <i>B. sarmatica</i> (Pall. ex Miscz.) Woronow)	РФ, К	2	П	20	Мн	2	–
<i>Scilla bifolia</i> L.	К	4	ЕС	20	Мн	1	–
<i>S. sibirica</i> Haw.	К	2	Е	60	Мн	1	+
<b>Asteraceae</b>							
<i>Anthemis sterilis</i> Steven s. l.	РФ, К, МСОП ЕКС	3	Э	10	Мн	1	–
<i>Cyanus fuscomarginatus</i> (K. Koch) Greuter ( <i>Centaurea fuscomarginata</i> (C. Koch) Juz)	К	3	Э	30	Мн	1	–
<i>Ptilostemon echinocephala</i> (Willd.) Greuter. ( <i>Lamyra echinocephala</i> (Willd.) Tamamch.)	К	2	ЗП	5	Мн	2	–
<b>Boraginaceae</b>							
<i>Onosama polyphylla</i> Ledeb.	РФ, К, МСОП ЕКС	3	КК	5	Мн	3	–
<b>Brassicaceae</b>							
<i>Cakile maritima</i> Scop. ssp. <i>euxina</i> (Pobed.) E. I. Nyarady	РФ, К	2	П	10	Одн	1	–
<i>Crambe aspera</i> M. Bieb.	К	2	П	10	Мн	1	ед

# Охрана редких и исчезающих растений

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8
<i>C. koktebelica</i> (Junge) N. Buchs. l.	РФ, К	3	КК	20	Мн	1	+
<i>C. maritima</i> L.	К	3	С	20	Мн	1	+
<i>C. steveniana</i> Rupr.	РФ, К	2	П	10	Мн	1	-
<i>C. tataria</i> Sebeok	К	2	ПК	50	Мн	1	-
<i>Hesperis steveniana</i> DC.	К	3	КК	20	Мн	1	+
<i>Isatis littoralis</i> Steven ex DC.	К, ЕКС	3	П	5	Одн-Дв	2	-
<b>Caryophyllaceae</b>							
<i>Cerastium biebersteinii</i> DC.	К, ЕКС	3	Э	50	Мн	1	-
<i>Silene supina</i> M. Bieb.	К	3	ПК	5	Пк	3	-
<b>Colchicaceae</b>							
<i>Colchicum ancyrense</i> B. L. Burtl.	К	2	ВС	3	Мн	3	-
<i>C. umbrosum</i> Steven	К	3	ККМ	20	Мн	1	-
<b>Cupressaceae</b>							
<i>Juniperus communis</i> L.	К	3	ЗП	60	К	1	-
<i>J. excelsa</i> M. Bieb.	РФ, К	3	ВС	5	Д-К	3	-
<i>J. foetidissima</i> Willd.	РФ, К	3	ВС	5	К	3	-
<b>Euphorbiaceae</b>							
<i>Euphorbia rigida</i> M. Bieb.	РФ, К	6	ВС	5	Мн	3	-
<b>Fabaceae</b>							
<i>Genista albida</i> Willd.	РФ, К	6	Э	5	К	3	-
<i>Hedysarum candidum</i> M. Bieb.	РФ, К	2	КК	3	Мн	3	-
<i>H. tauricum</i> Pall. ex Willd.	К	3	ККБ	5	Мн	3	-
<i>Onobrychis pallasii</i> (Willd.) M. Bieb.	РФ, К, МСОП	3	Э	5	Мн	3	-
<i>Pisum sativum</i> L. ssp. <i>elatus</i> (M. Bieb.) Asch. et Graebn.	К	3	СП	5	Одн	2	ед
<b>Geraniaceae</b>							
<i>Geranium tuberosum</i> L.	К	3	С	10	Мн	3	-
<b>Xanthorrhoeaceae</b>							
<i>Asphodeline lutea</i> (L.) Rchb.	К	3	ВС	5	Мн	3	-
<i>A. taurica</i> (Pall.) Endl.	РФ, К	3	ВС	5	Мн	2	-
<i>Eremurus spectabilis</i> M. Bieb.	РФ, К, ЕКС	3	КК	30	Мн	1	+
<b>Iridaceae</b>							
<i>Crocus pallasii</i> Goldb.	К	2	ВС	5	Мн	3	-
<i>C. speciosus</i> M. Bieb.	РФ, К	3	СП	30	Мн	1	-
<i>Iris pumila</i> L.	РФ, К	3	П	10	Мн	2	-
<b>Lamiaceae</b>							
<i>Salvia pratensis</i> L.	К	3	ЕС	65	Мн	1	+
<i>S. scabiosifolia</i> Lam. s. l.	К, ЕКС, МСОП	3	КБ	10	Пк	2	+
<i>Sideritis syriaca</i> L. s. l.	К	3	ККБМ	20	Мн	1	+
<b>Liliaceae</b>							
<i>Tulipa biflora</i> Pall.	К	2	ПК	10	Мн	2	-
<i>T. suaveolens</i> Roth ( <i>T. schrenkii</i> Regel)	РФ, К	2	ПЕС	20	Мн	1	-
<i>T. sylvestris</i> L. ssp. <i>australis</i> (Link) Pamp. ( <i>T. biebersteiniana</i> Schult. et Schult. f.)	РФ, К	2	ПК	50	Мн	1	ед

# Охрана редких и исчезающих растений

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Linaceae</b>							
<i>Linum pallasianum</i> Schult.	К	3	Э	3	Мн	3	–
<b>Orchidaceae</b>							
<i>Platanthera chlorantha</i> (Custer) Rechb.	РФ, К	3	ЕС	10	Мн	2	–
<b>Paeoniaceae</b>							
<i>Paeonia daurica</i> Andrews	К	3	КК	40	Мн	1	–
<i>P. tenuifolia</i> L.	РФ, К	2	П	50	Мн	1	–
<b>Papaveraceae</b>							
<i>Glaucium flavum</i> Crantz	РФ, К	2	ЕС	5	Одн	2	–
<b>Poaceae</b>							
<i>Leymus racemosus</i> (Lam.) Tzvelev ssp. <i>sabulosus</i> (M. Bieb.) Tzvelev	К	3	ЕАС	10	Мн	1	–
<i>Stipa capillata</i> L.	К	3	СПЕ	40	Мн	1	–
<i>S. lessingiana</i> Trin. et Rupr. s. l.	К	3	ПК	25	Мн	1	–
<i>S. pulcherrima</i> K. Koch	РФ, К	3	СЕС	20	Мн	1	–
<i>S. tirsia</i> Steven	К	3	ПК	20	Мн	1	–
<i>S. ucrainica</i> P. Smirn.	РФ, К	3	П	20	Мн	1	–
<i>S. zalesskii</i> Wilensky	РФ, К	3	ЕАС	20	Мн	1	–
<b>Primulaceae</b>							
<i>Cyclamen coum</i> Mill.	РФ, К	3	С	15	Мн	1	–
<b>Ranunculaceae</b>							
<i>Adonis vernalis</i> L.	РФ, К	3	ЕАС	50	Мн	1	–
<i>Caltha palustris</i> L.	К	0	ГОЛ	65	Мн	1	+
<i>Delphinium fissum</i> Waldst. et Kit. ssp. <i>pallasii</i> (Nevski) Greuter et Bardet	К, МСОП	3	КК	20	Мн	1	+
<i>Pulsatilla halleri</i> (All.) Willd. ssp. <i>taurica</i> (Juz.) K. Krause	К, ЕКС МСОП	3	Э	10	Мн	2	–
<b>Rosaceae</b>							
<i>Crataegus meyeri</i> Pojark. ( <i>C. stankovii</i> Kossyich)	РФ, К	3	ККПА	10	К	2	–
<i>C. taurica</i> Pojark.	К	3	КК	20	К	1	–
<b>Scrophulariaceae</b>							
<i>Verbascum phoniceum</i> L.	К	3	СЕС	30	Мн	1	+
<b>Taxaceae</b>							
<i>Taxus baccata</i> L.	РФ, К	3	ЕС	60	Д	1	–

**Условные обозначения:**

**Жизненная форма:** Д – дерево, К – кустарник, ПК – полукустарник, Мн – травянистый многолетник, Мон – монокарпик, Одн–Дв – одно–двулетник;

**Тип ареала:** С – собственно средиземноморский, ВС – восточносредиземноморский, ККМ – крымско-кавказско-малоазиатский, КБМ – крымско-балкано-малоазиатский, КБ – крымско-балканский, КМ – крымско-малоазиатский, КК – крымско-кавказский, ККБ – крымско-кавказско-балканский, Э – крымский эндемичный, ПА – переднеазиатский, СП – средиземноморско-переднеазиатский, ЕС – европейско-средиземноморский, ЕАС – европейско-евразийский степной, ЕВС – европейско-восточносредиземноморский, ЕСП – европейско-средиземноморско-переднеазиатский, П – понтический, ПК – понтико-казахстанский, СЕС – средиземноморско-евразийский степной, ПЕС – переднеазиатский и евразийский степной, СПЕ – средиземноморско-переднеазиатский и евразийский степной, ГОЛ – голарктический, ПАЛ – палеарктический, ЗП – западнопалеарктический

**Красные книги:** МСОП – красный список угрожаемых растений МСОП (1998), ЕКС – Европейский красный список (1991), РФ – Красная книга Российской Федерации (2008), К – Красная книга Республики Крым (2015).

Таким образом, анализируемый список редких видов флоры Крыма, интродуцированных в ГБС РАН за 70 лет, включает 70 видов, относящихся к 48 родам и 26 семействам (таблица).

По категориям редкости испытанные в интродукции виды распределяются так: 0 – исчезнувшие и вероятно исчезнувшие – 1 вид; 2 – сокращающиеся по численности – 17 видов; 3 – редкие таксоны – 49 видов; 4 – неопределенного статуса – 2 вида; 6 – редкие с нерегулярным пребыванием – 2 вида. Таким образом, большая часть испытанных видов относится к редким и сокращающимся по численности таксонам.

По составу жизненных форм редкие виды крымской флоры, испытанные в культуре в Москве, распределены следующим образом:

Деревья, кустарники	Полу-кустарники	Травянистые многолетники	Одно-двулетники
7	2	57	5

Как видно из анализируемых данных подавляющее большинство интродуцентов – травянистые многолетники, другие жизненные формы представлены незначительным числом видов.

По характеру распространения большинство видов относится к Средиземноморскому типу арсала (либо к переходному типу); 7 видов – эндемы Крыма.

По продолжительности выращивания интродуценты распределяются следующим образом:

до 5 лет	10–15 лет	20–30 лет	40–50 лет	более 60 лет
18	17	22	8	5

Данные о продолжительности выращивания редких крымских видов в культуре в Москве свидетельствуют о том, что большая их часть может содержаться на экспозициях и в питомнике от 5 до 30 лет (более 50 видов),

13 видов успешно существуют на протяжении 40–60 лет (*Taxus baccata*, *Adonis vernalis*, *Paeonia daurica*, *P. tenuifolia*, *Salvia pratensis*, *Cerastium biebersteinii*, *Scilla sibirica*, *Galanthus plicatus*, *Tulipa sylvestris ssp. australis*).

Анализ поведения интродуцентов в культуре (на основании интегральной оценки по данным визуальных наблюдений [11]) показал, что по реакции на новые условия выращивания они довольно четко делятся на 3 группы.

Первая группа – растения с интродукционной оценкой 15–13 баллов (40 видов); растения этой группы нормально развиваются, проходят полный цикл развития: цветут, плодоносят (с разной степенью регулярности), у некоторых видов (16) отмечен самосев. Растения этой группы могут быть определены как устойчивые.

Вторая группа – растения с интродукционной оценкой 12–11 баллов (15 видов); растения также нормально развиваются в новых условиях, но отличаются

слабым и нерегулярным плодоношением, наблюдается выпадение отдельных экземпляров. Это слабоустойчивые растения.

Третья группа – растения с интродукционной оценкой 10–9 баллов (15 видов); растения, отнесенные к этой группе, отличаются неполным и неустойчивым ритмом развития в культуре: либо только цветут, но не завязывают семян (или завязывают их слабо), часто выпадают, либо ведут себя как однолетники и требуют ежегодного возобновления путем посева семян. Большинство растений этой группы неустойчивы в культуре.

По степени устойчивости все испытанные в Москве редкие виды крымской флоры распределяются следующим образом:

1 группа (устойчивые)	2 группа (слабоустойчивые)	3 группа (неустойчивые)
40	15	15

## Список литературы

1. Цицин Н.В. Задачи ботанических садов в области охраны природы // Бюл. Гл. ботан. сада. 1972. Вып. 84. С. 3–6.
2. Генофонд растений Красной книги Российской Федерации, сохраняемый в коллекциях ботанических садов и дендрариев. М.: КМК, 2012. 220 с.
3. Ботанико-географические экспозиции растений природной флоры. М.: ГЕОС, 2007. 226 с.
4. Интродукция растений природной флоры СССР. М.: Наука, 1979.
5. Растения природной флоры в Главном ботаническом саду им. Н.В. Цицина Российской академии наук. 65 лет интродукции. М.: КМК, 2013. 657 с.
6. Шатко В.Г. Итоги многолетнего опыта интродукции растений флоры Крыма в Главном ботаническом саду им. Н.В. Цицина РАН // Бюл. Гл. ботан. сада. 2015. Вып. 201, № 1. С. 16–24.
7. Шатко В.Г. Охраняемые виды природной флоры Крыма в Москве // Бюл. Гл. ботан. сада. 1984. Вып. 130. С. 67–74.
8. Красная книга Российской Федерации. Растения и грибы. М.: ООО «Галлея-Принт», 2008. 856 с.
9. Красная книга Республики Крым. Растения, водоросли и грибы. Симферополь: ООО «ИТ «АРИАЛ», 2015. 480 с.
10. Голубев В.Н. Биологическая флора Крыма. Ялта, 1984. 218 с. Деп. в ВИНТИ 07.08.84, № 5777084. Деп.: Ялта: Гос. Никит. ботан. сад.
11. Карписонова Р.А. Оценка успешности интродукции многолетников по данным визуальных наблюдений // Тез. VI делегат. съезда ВБО. Л.: Наука, 1978. С. 175–176.

## References

1. Tsitsin N.V. Zadachi botanicheskikh sadov v oblasti okhrany prirody [Tasks of botanical gardens in

the area of nature protection] // *Bul. Glavn. botan. sada* [Bul. Main Botan. Garden]. 1972. Iss. 84. Pp. 3–6.

2. Genofond rasteniy Krasnoy knigi Rossiyskoy Federatsii, sokhranyaemyy v kollektsiyakh botanicheskikh sadov i dendrariyev [The gene pool of the plant Red Book of the Russian Federation, stored in the collections of botanical gardens and arboreta]. Moskva: KMK [Moscow: KMK Scientific Press LTD.], 2012. 220 p.

3. Botaniko-geograficheskie ekspozitsii rasteniy prirodnoy flory [Botanical and geographic exposure of plants of the native flora]. Moscow: Publishing House GEOS, 2007. 226 p.

4. Introduktsiya rasteniy prirodnoy flory SSSR [Introduction of plants of the native flora of the USSR]. Moskva: Nauka [Moscow: Publishing House «Science»], 1979.

5. Rasteniya prirodnoy flory v Glavnom botanicheskom sadu im. N.V. Tsitsina Rossiyskoy akademii nauk. 65 let introduktsii [Plants of the native flora in the Main Botanical Garden named after N.V. Tsitsin Russian Academy of Sciences. 65-year of introductions]. Moskva: KMK [Moscow: KMK Scientific Press LTD.], 2013. 657 p.

6. Shatko V.G. Itogi mnogoletnego opyta introduktsii rasteniy flory Kryma v Glavnom botanicheskom sadu im N.V. Tsitsina RAN [Introduction of plants of

the native flora of the Crimea in the Main Botanical Garden of Academy of Sciences] // *Bul. Glavn. botan. sada* [Bul. Main Botan. Garden]. 2015. Iss. 201, № 1. Pp. 16–24.

7. Shatko V.G. Okhranyaemye vidy prirodnoy flory Kryma v Moskve [Protected species of native flora of Crimea in Moscow] // *Bul. Glavn. botan. sada* [Bul. Main Botan. Garden]. 1984. Iss. 130. Pp. 67–74.

8. Kasnaya kniga Rossiiskoy Federatsii [Red Data Book of Russian Federation]. Moskva: OOO «Galleya Print» [Moscow: «Galleya Print»], 2008. 856 p.

9. Krasnaya kniga Respubliki Krym. Rasteniya, vodorosli i griby [Red Data Book of Crime Republic]. Simferopol: OOO «IT «ARIAL»», 2015. 480 p.

10. Golubev V.N. Biologicheskaya flora Kryma [Biological Flora of the Crimea]. Yalta, 1984. 218 p. Dep. VINITI 07.08.1984, № 5777084 Dep.: Yalta: Gos. Nikitsky Botan. Sad [Dep.: Yalta: State Nikita Botan. Garden].

11. Karpisonova R.A. Otsenka uspekhov introduktsii mnogoletnikov po dannym vizualnykh nablyudeniy [Evaluation of the success of the introduction of perennials on according to visual observations] // *Tez. VI delegat. sezda VBO* [Tez. VI delegate Congress UBS]. Leningrad: Nauka [Leningrad: Publishing House «Science»], 1978. Pp. 175–176.

## Информация об авторе

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

E-mail: bul\_mbs@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 author

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

E-mail: bul\_mbs@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

**М.А. Галкина**

канд. биол. наук, мл. н. с.

E-mail: mawa.galkina@gmail.com

**М.А. Зуева**

агроном

E-mail: Marianna-ko@yandex.ru

ФГБУН Главный ботанический сад

им. Н.В. Цицина РАН,

Москва

## Некоторые редкие виды флоры Сибири в Главном ботаническом саду им. Н.В. Цицина РАН

Были изучены особенности интродукции в Главном ботаническом саду некоторых видов, привезенных из Сибири в виде семян или живых растений, редких и декоративных, культивировавшихся в ГБС, в климатических условиях центра Европейской России на протяжении многих лет – *Melica altissima*, *Pentaphylloides fruticosa*, *Sibiraea laevigata* и *Trollius altaicus*. Для растений из интродукционных популяций *Melica altissima*, *Trollius altaicus* и *Pentaphylloides fruticosa* характерно увеличение размеров вегетативных органов и увеличение числа цветков по сравнению с особями тех же видов из естественных фитоценозов Сибири.

**Ключевые слова:** интродукция, Сибирь, редкие виды, морфологические параметры, *Melica altissima*, *Pentaphylloides fruticosa*, *Sibiraea laevigata*, *Trollius altaicus*.

**M.A. Galkina**

Cand. Sci. Biol., Junior Researcher

E-mail: mawa.galkina@gmail.com

**M.A. Zueva**

Agronomist

E-mail: Marianna-ko@yandex.ru

FSBIS Main Botanical Garden named

after N.V. Tsitsin RAS,

Moscow

## Some Rare Plant Species of Siberian Flora in the Main Botanical Garden named after N.V. Tsitsin RAS

The results of long-term introduction of four Siberian species – *Melica altissima*, *Pentaphylloides fruticosa*, *Sibiraea laevigata* and *Trollius altaicus* – into MBG RAS are presented. The plants of *Melica altissima*, *Trollius altaicus* and *Pentaphylloides fruticosa* under introduction were found to have increased size of vegetative organs and increased number of flowers compared with plants in natural populations.

**Keywords:** cultivation, Siberia, rare species, morphological parameters, *Melica altissima*, *Pentaphylloides fruticosa*, *Sibiraea laevigata*, *Trollius altaicus*.

Экспозиция растений открытого грунта «Флора Сибири» создавалась среди первых экспозиций Главного ботанического сада. Основные работы были проделаны двумя ее первыми кураторами – Л.П. Великановым и Н.С. Алянкой. С момента основания сада в 1945 г. куратором коллекции был Л.П. Великанов, при его непосредственном участии проходило создание горного рельефа, также под его руководством посажена большая часть древесных растений в лесной части экспозиции. В 1960 г. куратором стала Н.С. Алянская, проделавшая на протяжении 24 лет огромную работу по созданию искусственных

фитоценозов, максимально сходных по видовому составу с естественными фитоценозами Сибири [1, 2].

Посадочный материал для коллекции привозился сотрудниками сада главным образом из экспедиций в различные районы Сибири, чаще всего из Якутии, окрестностей Байкала (Иркутская область), горные растения – с Алтая (Алтайский край и Республика Алтай). Растения были привезены в виде луковиц, корневищ, черенков, а также семенами. Некоторые экземпляры получены за счет обмена между ботаническими садами, преимущественно из городов на территории Сибири – Новосибирска, Томска,

Якутска и др. [3]. Коллекционный фонд «Флоры Сибири» регулярно пополняется с момента создания экспозиции по настоящее время.

На площади 4,5 га представлены разнообразные местообитания, по условиям близкие к естественным, так, например, темнохвойная тайга, образованная деревьями *Abies sibirica* Ledeb., *Picea obovata* Ledeb. и *Pinus sibirica* Du Tour. В подлеске произрастают *Sorbus sibirica* Hedl. и кустарники – представители родов *Lonicera* и *Spiraea*. Травяно-кустарничковый ярус образован *Cacalia hastata* L., *Brunnera sibirica* Steven, *Mateuccia struthiopteris* (L.) Tod., *Athyrium felix-femina* (L.) Roth, и др. Под пологом *Pinus sibirica* посажена куртина *Bergenia crassifolia* (L.) Fritsh. Еще одним участком коллекции, показывающим типичную растительность Сибири, являются лиственничники, образованные *Larix gmelinii* (Rupr.) Rupr. и *L. sibirica* Ledeb., с подлеском из рододендронов, спирей и кизильников.

Особое значение имеет культивирование редких видов, поскольку дает возможность подробно изучить их биологию, понять причины редкости в природных условиях и дать более обоснованные рекомендации по их охране, а также непосредственно сохранить их генофонд хотя бы в условиях интродукции. Цель нашей работы – сравнить природные и интродукционные популяции, а также некоторые морфологические характеристики растений в природных условиях Сибири и в интродукционных условиях средней полосы европейской части России – *Melica altissima* L., *Pentaphylloides fruticosa* (L.) O. Schwarz, *Sibiraea laevigata* (L.) Maxim и *Trollius altaicus* C.A. Mey. Мы остановились на этих видах, поскольку они являются редкими, охраняются во многих регионах Сибири, давно введены в культуру в ГБС РАН и поэтому являются практически идеальными объектами для изучения особенностей интродукции именно редких видов. Данный опыт можно использовать для дальнейшей интродукции других редких и охраняемых растений, еще не введенных в культуру во многих ботанических садах.

*Melica altissima* L. (Росаеае) – корневищный многолетник, иногда образует рыхлые дерновины. Перловник высокий – вид, имеющий обширный евроазиатский ареал, включающий территорию Европы, Азии (Передняя и

Средняя Азия, Сибирь), Кавказ, а на восток доходящий до Китая. В природе стебли имеют высоту 40–200 см, иногда и более [4]. *M. altissima* включен в Красные книги Республики Бурятия [5], Кемеровской области [6] и Красноярского края [7]. В ботаническом саду ценопопуляция *M. altissima* произрастает на искусственно созданной горке, на западном склоне. Площадь популяции составляет 10 м<sup>2</sup>. Растения регулярно цветут и плодоносят. В культуре с 1954 г. Семена *M. altissima*, давшие начало нашей интродукционной популяции, были собраны на Южном Алтае (Казахстан, Восточно-Казахстанская область).

Растения из интродукционной популяции в ГБС в среднем имеют высоту 110,7±4,3 см (табл. 1), что практически не отличается от размеров растений в естественных фитоценозах. Листья шириной 3–10 (16) мм, плоские. Лычки у верхних листьев до 5 мм длиной, продолговатые [4]. В культуре размер листьев несколько больше, в среднем ширина составляет около 1,5 см (табл. 1) Увеличение размеров растений или их соответствие природным указывает на то, что эти растения по шкале интродукционной устойчивости можно отнести к высокоустойчивым [8]. Соцветие – метелка. Метелки длиной 10–25 см, густые, многоколосковые, в нижней части прерывистые, с короткими (1–5 см длиной), прямыми, косо вверх направленными или прижатыми веточками. В интродукционной популяции длина соцветия больше, что характерно и для *M. altissima* f. *rubra* (табл. 1). В целом, красная форма перловника высокого практически не отличается от типичной формы, за исключением высоты побега, которая немного ниже, чем у типичной формы перловника.

*Pentaphylloides fruticosa* (L.) O. Schwarz (Rosaceae) – прямостоячий, иногда простертый кустарник. Вид имеет обширный евроазиатско-североамериканский ареал. Высота растений составляет (10) 15–150 см. Пятилистник кустарниковый включен в Красные книги Ханты-Мансийского автономного округа [10], Ямало-Ненецкого автономного округа [11] и Тюменской области [12], где имеет 3 категорию редкости (редкий вид). Вид является реликтом ледникового периода и обладает слабой конкурентоспособностью.

В ГБС РАН ценопопуляция сформирована на экспозиции флоры Сибири у подножия горки с 1958 г. Живые

**Таблица 1.** Морфологические показатели особей *Melica altissima* из интродукционной популяции в коллекции флоры Сибири в ГБС РАН

Морфологические показатели	<i>Melica altissima</i>	<i>M. altissima</i> f. <i>rubra</i>
Высота растения (см)	$110,7 \pm 4,3$ 82–140	$94,4 \pm 4,7$ 77–110
Длина соцветия (см)	$22,5 \pm 1,5$ 14–31	$21,1 \pm 1,4$ 17–28
Длина листа (см)	$22,7 \pm 0,5$ 19–25	$23,8 \pm 0,7$ 22–27,5
Ширина листа (см)	$1,4 \pm 0,1$ 1,1–1,7	$1,2 \pm 0,1$ 1–1,8
<b>Примечание:</b> здесь и далее в числителе указано среднее (из 30 растений) с ошибкой среднего, в знаменателе – минимум и максимум		

растения были получены с Алтайской зональной плодово-ягодной станции. В культуре отличается устойчивостью, несмотря на низкую экологическую валентность, продолжительным цветением и поздним распусканием листвы – в ГБС весеннее отрастание обычно в середине или второй половине мая. В условиях интродукции отмечено значительное увеличение числа цветков (до 59 в одном соцветии – табл. 2). Высота растений не отличается от природной (табл. 2). Плодообразование достигает более 90 %.

**Таблица 2.** Морфологические показатели *Pentaphylloides fruticosus* из интродукционной популяции в коллекции флоры Сибири в ГБС РАН

Высота растения (см)	$75,6 \pm 7,7$ 50 – 110
Число боковых побегов I порядка	$6,0 \pm 1,1$ 3–11
Число цветков на одно растение	$156,7 \pm 17,8$ 93–235
Число цветков в одном соцветии	$13,8 \pm 3,4$ 4–59
Среднее число соцветий на одно растение	11,4
Длина соцветия (см)	$9,2 \pm 1,0$ 5–16

*Sibiraea laevigata* (L.) Maxim (Rosaceae) – двудомный кустарник с узким ареалом, эндемик Алтая. Высота растений 60–150 см. Сибирка гладкая включена в Красные книги Алтайского края и Республики Алтай (2 категория редкости – сокращающийся в численности вид) [14; 15]. Также вид охраняется на территории Республики Казахстан (включен в Красную книгу, также с 2 категорией редкости) [16]. На Алтае из-за вырубок лиственничников страдает и подлесок, в том числе *Sibiraea laevigata*, которая вытесняется более устойчивым в горных условиях *Pentaphylloides fruticosus* [17].

В культуре на экспозиции флоры Сибири с 2000 г., не цветет. Высота единственного экземпляра – 70 см. Растение имеет 6 боковых побегов I порядка, каждый из которых активно ветвится. Длина листа – 6,5–10,3 см (в среднем  $8,4 \pm 0,2$  см), не отличаясь от особей из естественных фитоценозов в Сибири. Ширина листа: 2–3,1 см (в среднем  $2,5 \pm 0,1$  см).

*Trollius altaicus* C.A. Mey. (Ranunculaceae) – травянистый многолетник с обширным ареалом, охватывающим территорию Южного Урала, Сибири, Средней Азии, Монголии и Китая. Несмотря на то, что на территории России численность купальницы алтайской пока стабильна, из-за декоративности вид нуждается в повышенном внимании, поскольку часто собирается в букеты. *Trollius altaicus* охраняется на территории некоторых сопредельных государств – включен в Красную книгу Республики Узбекистан (2 категория редкости) [19]. На данный момент мы восстановили утраченную купальницу алтайскую в составе коллекции в единственном экземпляре, растение получено из частной коллекции, куда было привезено более

10 лет назад из окрестностей г. Новокузнецка, и каждый год цвело, в 2016 г. на нем было 10 цветков, что значительно превышает этот показатель для дикорастущих особей на территории Алтая.

Таким образом, рассмотренные в данной статье редкие виды являются устойчивыми в условиях интродукции в европейской части России. Условия Главного ботанического сада для этих видов являются благоприятными, за исключением *Sibiraea laevigata*, однако по ней мы имеем недостаточно данных и, вероятно, при посадке сразу нескольких разнополых растений одного возраста можно надеяться получить устойчивую интродукционную популяцию.

### Список литературы

1. Алянская Н.С. О ритме развития высокогорных саянских растений в Москве // Бюл. Гл. ботан. сада. 1972. Вып. 83. С. 63–70.
2. Гутовская Н.И. Опыт интродукции растений лиственничников Сибири // Проблемы дендрологии на рубеже XXI века. М.: ГБС РАН, 1999. С. 88–89.
3. Растения природной флоры в Главном ботаническом саду им. Н.В. Цицина Российской академии наук: 65 лет интродукции. М.: Т-во науч. изданий КМК, 2013. 657 с.
4. Флора Сибири. Т. 2. Poaceae (Gramineae). Новосибирск, 1990. 361 с.
5. Красная книга Республики Бурятия: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных, растений и грибов. Улан-Удэ, 2013.
6. Красная книга Кемеровской области. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. Кемерово: Книжное издательство, 2000. 248 с.
7. Красная книга Красноярского края. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений и грибов. Красноярск, 2012.
8. Трулевич Н.В., Алферова З.Р., Виноградова Ю.К. Ботанико-географические экспозиции растений природной флоры. М.: Геос, 2007. 226 с.
9. Флора Сибири. Т. 8. Новосибирск, 1988. 200 с.
10. Красная книга Ханты-Мансийского автономного округа – Югры. Животные, растения, грибы. Издание второе. Екатеринбург, 2013.
11. Красная книга Ямало-Ненецкого автономного округа. Животные, растения, грибы. Екатеринбург: Баско, 2010. 307 с.
12. Красная книга Тюменской области: животные, растения, грибы. Екатеринбург, 2004.
13. Коропачинский И.Ю. Древесные растения Сибири. Новосибирск, 1983. 383 с.
14. Красная книга Алтайского края. Т. 1. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений. Барнаул, 2006. 262 с.
15. Красная книга Республики Алтай (растения). Горно-Алтайск, 2007. 400 с.
16. Красная книга Казахстана. Т.2. Ч. 1. Растения. Астана: ArtPrint XXI, 2014. 452 с.

17. Зеленая книга Сибири. Редкие и нуждающиеся в охране растительные сообщества. Новосибирск: Наука, 1996. 397 с.
18. Флора Сибири. Новосибирск, Т. 6. 1993. 310 с.
19. Красная книга Республики Узбекистан. Т. 1. (Растения и грибы). Ташкент: Chinor ENK, 2009. 356 с.

## References

1. Alyanskaya N.S. O ritme razvitiya vysokogornyykh sayanskikh rasteniy v Moskve [About rhythm of development of Sayanian plants in Moscow] // *Bul. Gl. botan. sada* [Bul. Main Botan. Garden]. 1972. Vol. 83. Pp 63–70.
2. Gutovskaya N.I. Opyt introduktsii rasteniy listvennichnikov Sibiri [The experience of cultivation of plants from Siberian larch forests] // *Problemy dendrologii na rubezhe XXI veka* [Questions in dendrology on the frontier of XXI century]. M.: GBS RAN, 1999. Pp. 88–89.
3. Rasteniya prirodnoy flory v Glavnom botanicheskom sadu im. N.V. Tsitsina Rossiyskoy akademii nauk: 65 let introduktsii [Plants of native flora in Main Botanical Garden named after N.V. Tsitsin of Russian Science Academy: 65 years of cultivation]. Moskva: T-vo nauch. izdaniy KMK [Moscow: KMK Scientific Press LTD.], 2013. 657 p.
4. Flora Sibiri. T. 2. [Flora of Siberia. Vol. 2] Poaceae (Gramineae). Novosibirsk, 1990. 361 p.
5. Krasnaya kniga Respubliki Buryatiya: Redkie i nakhodyashchiesya pod ugrozoy ischeznoveniya vidy zhivotnykh, rasteniy i gribov [Red Data Book of Buryatia Republic: rare and threatment species of plants, animals and fungi]. Ulan-Ude, 2013.
6. Krasnaya kniga Kemerovskoy oblasti [Red Data book of Kemerovo region]. Redkie i nakhodyashchiesya pod ugrozoy ischeznoveniya vidy dikorastushchikh rasteniy i gribov [Rare and threatment species of native plants and fungi]. Kemerovo: Knizhnoe izdatelstvo, 2000. 248 p.
7. Krasnaya kniga Krasnoyarskogo kraya [Red Data book of Krasnoyarsk region]. Redkie i nakhodyashchiesya pod ugrozoy ischeznoveniya vidy dikorastushchikh rasteniy i gribov [Rare and threatment species of native plants and fungi]. Krasnoyarsk, 2012.
8. Trulevich N.V., Alferova Z.R., Vinogradova Yu.K. Botanico-geograficheskie ekspozitsii prirodnoy flory [Botanico-geographical exhibitions of wild flora]. M.: Geos, 2007. 226 p.
9. Flora Sibiri [Flora of Siberia]. Vol. 8. Novosibirsk, 1988. 200 p.
10. Krasnaya kniga Hanty-Mansiyskogo avtonomnogo okruga – Ugry [Red Data Book of Khanty-Mansiyski autonomous district – Ugra]. Zhivotnye, rasteniya, griby [Animals, plants, fungi]. Izdanie vtoroe [Edition 2]. Ekaterinburg, 2013.
11. Krasnaya kniga Yamalo-Nenetskogo avtonomnogo okruga [Red Data Book of Yamalo-Nenetskiy autonomous district]. Zhivotnye, rasteniya, griby [Animals, plants, fungi]. Ekaterinburg: Basko, 2010. 307 p.
12. Krasnaya kniga Tyumenskoy oblasti: zhivotnye, rasteniya, griby [Red Data Book of Tumen' region: animals, plants, fungi]. Ekaterinburg, 2004.
13. Koropachinskiy I.Yu. Drevesnye rasteniya Sibiri [Woody plants of Siberia]. Novosibirsk, 1983. 383 p.
14. Krasnaya kniga Altayskogo kraya. T. 1 Redkie i nakhodyashchiesya pod ugrozoy ischeznoveniya vidy rasteniy [Red Data Book of Altay region. Vol. 1. Rare and threatment species of plants]. Barnaul, 2006. 262 p.
15. Krasnaya kniga Respubliki Altay (rasteniya) [Red Data Book of Altay Republic (plants)]. Gorno-Altaysk, 2007. 400 p.
16. Krasnaya kniga Kazakhstana [Red Data book of Kazakhstan]. T. 2 [Vol. 2]. Ch. 1 [Part 1]. Rasteniya [Plants]. Astana: ArtPrintXXI, 2014. 452 p.
17. Zelenaya kniga Sibiri [Green Data book of Siberia]. Redkie i nuzhdaushchiesya v okhrane rastitelnye soobshchestva [Rare and in need protection plant communities]. Novosibirsk: Nauka [Novosibirsk: Publishing House «Science»], 1996. 397 p.
18. Flora Sibiri. T. 6. [Flora of Siberia. Vol. 6] Novosibirsk, 1993. 310 p.
19. Krasnaya kniga Respubliki Uzbekistan [Red Data book of Uzbekistan Republic]. T. I [Vol. I]. Rasteniya i griby [Plants and fungi]. Tashkent: Chinor ENK, 2009. 356 p.

## Информация об авторах

**Галкина Мария Андреевна**, канд. биол. наук, мл. н. с.  
E-mail: mawa.galkina@gmail.com  
**Зуева Марианна Александровна**, агроном  
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина Российской академии наук  
126276, Российская Федерация, Москва, Ботаническая ул., д. 4

## Information about the authors

**Galkina Marla Apdreevna**, Cand. Sci. Biol., Junior Researcher  
E-mail: mawa.galkina@gmail.com  
**Zueva Marianna Aleksandrovna**, Argonomist  
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

**Л.С. Плотникова**

д-р биол. наук, гл. н. с.

E-mail: gbsad@mail.ru

ФГБУН Главный ботанический сад

им. Н.В. Цицина РАН,

Москва

## Охрана редких видов древесных растений флоры России в природе и в культуре

*Изложены результаты научных работ по интродукции и охране редких видов древесных растений России в природе и культуре. Проведен учет редких видов в заповедниках и в ботанических садах России. Выявлены редкие виды России, произрастающие в зарубежных странах, как источник возможного пополнения коллекционных фондов.*

**Ключевые слова:** редкие виды, интродукция, заповедники России, охрана в природе и культуре.

**L.S. Plotnikova**

Dr. Sci. Biol., Prof., Main Researcher

E-mail: gbsad@mail.ru

FSBIS Main Botanical Garden

named after N.V. Tsitsin RAS,

Moscow

## Conservation of Rare Woody Plants of Russian Flora in Nature and Under Cultivation

*The results of scientific studies on introduction and conservation of rare woody plant species in nature and under cultivation are presented. The data on rare woody plants in reserves and botanical gardens in Russia are given. The rare species of Russian flora, growing outside of Russia, are considered to be the source of replenishment of the collections in Russia.*

**Keywords:** rare plants, introduction, rare plants in nature, botanical gardens, reserves.

Сохранение растительных ресурсов является актуальной задачей для стран всего мира. Стратегия охраны флоры и растительности включает в себя такие аспекты, как выявление редких растений в природе, разработка методов их охраны в местах естественного произрастания и в культуре.

Одним из самых эффективных способов охраны является создание заповедных территорий с оптимальным режимом пользования. Первые сводки, содержащие перечень видов, нуждающихся в охране в нашей стране, вышли в СССР в 1970-е годы и в начале 1980-х гг.: «Красная книга. Дикорастущие виды флоры СССР, нуждающиеся в охране» [1], «Красная книга СССР. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений» [2], а также «Редкие и исчезающие виды флоры СССР» под редакцией А.Л. Тахтаджяна [3], в которую включены редкие древесные растения 120 видов из 72 родов и 38 семейств.

Особо значимой стала книга коллектива авторов под редакцией чл.-корр. АН СССР П.И. Лапина «Редкие и исчезающие виды природной флоры СССР, культивируемые в ботанических садах и

других интродукционных центрах страны» [4], в которой обобщены данные о наличии редких видов в ботанических садах. В те же годы были изданы книги «Научные основы интродукции и охраны древесных растений флоры СССР» [5] и «Ареалы интродуцированных древесных растений флоры СССР» [6]. В последней из них учтены все древесные растения отечественной флоры, в том числе и редкие виды, выявлены и нанесены на карту СССР все пункты интродукции редких видов, как в пределах, так и за пределами их природных ареалов, тем самым определены интродукционные ареалы всех редких древесных растений в СССР.

В разные годы были опубликованы книги по редким растениям разных регионов страны: «Редкие виды растений Советского Дальнего Востока и их охрана» [7], «Редкие и исчезающие растения Сибири» [8], «Красная книга Республики Саха...» [9]. Большим достижением явилась публикация второго тома «Красной книги СССР» [10], в котором подробно описаны редкие виды древесных растений. В 1988 г. впервые издана «Красная книга РСФСР» [11], в которой рекомендована охрана 71 вида древесных

# Охрана редких и исчезающих растений

Таблица 1. Редкие виды древесных растений в заповедниках России

Вид	Заповедник
1	2
<i>Acer japonicum</i> Thunb.	Курильский
<i>Armeniaca mandshurica</i> (Maxim.) Skvortsov	Белогорье, Лазовский, Ханкайский
<i>Betula maximowicziana</i> Regel	Курильский
<i>Betula raddeana</i> Trautv.	Кабардино-Балкарский, Северо-Осетинский
<i>Betula schmidtii</i> Regel	Кедровая падь, Дальневосточный морской
<i>Bothrocaryum controversum</i> (Hemsl. ex Prain) Pojark.	Курильский
<i>Buxus colchica</i> Pojark.	Кавказский
<i>Calophaca wolgarica</i> (L. fil.) DC.	Ростовский
<i>Corylus colurna</i> L.	Северо-Осетинский
<i>Cotoneaster alaunicus</i> Golitsin	Галичья гора, Центрально-Черноземный
<i>Cotoneaster cinnabarinus</i> Juz.	Кандалакшский, Лапландский
<i>Daphne altaica</i> Pall.	Белогорье
<i>Daphne baksanica</i> Pobed.	Кабардино-Балкарский
<i>Daphne cneorum</i> L.	Центрально-Черноземный
<i>Daphniphyllum humilis</i> Maxim. ex Franch. et Savat	Курильский
<i>Deutzia glabrata</i> Kom.	Дальневосточный морской
<i>Eremosparton aphyllum</i> (Pall.) Fisch. et Mey.	Дагестанский
<i>Euonymus nana</i> Bieb.	Тебердинский
<i>Ficus carica</i> L.	Кавказский
<i>Ilex sugerokii</i> Maxim.	Курильский
<i>Juglans ailanthifolia</i> Carr.	Курильский
<i>Juniperus rigida</i> Siebold et Zucc.	Лазовский, Уссурийский
<i>Juniperus sargentii</i> (Henry) Takeda	Курильский
<i>Kalopanax septemlobus</i> (Thunb.) Koidz.	Дальневосточный морской, Кедровая падь, Курильский, Лазовский, Уссурийский
<i>Larix olgensis</i> A. Henry	Сихоте-Алиньский
<i>Leptopus colchicus</i> (Fisch. et Mey. ex Boiss.) Pojark.	Кавказский
<i>Magnolia hypoleuca</i> Siebold et Zucc.	Курильский
<i>Microbiota decussata</i> Kom.	Лазовский
<i>Oplopanax elatus</i> (Nakai) Nakai	Кедровая падь, Лазовский, Сихоте-Алиньский, Уссурийский
<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop.	Кавказский
<i>Parthenocyssus tricuspидata</i> (Siebold et Zucc.) Planch.	Дальневосточный морской
<i>Pinus densiflora</i> Siebold et Zucc.	Дальневосточный морской, Уссурийский
<i>Pinus sylvestris</i> f. <i>cretacea</i> Kalenicz. ex Kom.	Белогорье
<i>Prinsepia sinensis</i> (Oliv.) Oliv.	Лазовский, Уссурийский
<i>Quercus dentata</i> Thunb.	Дальневосточный морской, Кедровая падь, Курильский, Лазовский
<i>Rhododendron fauriei</i> Franch.	Сихоте-Алиньский
<i>Rhododendron redowskianum</i> Maxim.	Байкало-Ленский, Баргузинский, Буреинский, Витимский, Джугджурский, Зейский
<i>Rhododendron schlippenbachii</i> Maxim.	Дальневосточный морской, Кедровая падь
<i>Rhododendron sichotense</i> Pojark.	Лазовский, Сихоте-Алиньский
<i>Rhododendron tschonoskii</i> Maxim.	Курильский

# Охрана редких и исчезающих растений

Таблица 1. Редкие виды древесных растений в заповедниках России

1	2
<i>Schizophragma hydrangeoides</i> Siebold et Zucc.	Курильский
<i>Sorbaria rhoifolia</i> Kom.	Сихоте-Алиньский
<i>Staphylea colchica</i> Steven	Кавказский
<i>Taxus baccata</i> L.	Кавказский, Северо-Осетинский, Тебердинский
<i>Taxus cuspidata</i> Siebold et Zucc.	Дальневосточный морской, Кедровая падь, Комсомольский
<i>Tilia maximowicziana</i> Shirasawa	Курильский
<i>Viburnum wrightii</i> Miq.	Курильский
<b>Примечание:</b> знаком * отмечены виды Красной Книги РСФСР, ** виды, включенные в список Международного союза охраны природы (МСОП) (2003), *** виды, включенные в оба издания.	

растений из 49 родов и 31 семейства. Спустя двадцать лет в «Красной книге Российской Федерации. Растения и грибы» [12] как редкие и нуждающиеся в охране отмечены 67 видов древесных растений из 52 родов и 30 семейств.

По нашим данным и по сведениям Международного союза охраны природы (МСОП) [13], в заповедниках России произрастает 47 редких видов древесных растений, относящихся к 35 родам и 26 семействам (табл. 1).

На рубеже XX–XXI веков в России значительно увеличилось число заповедников, как в европейской части страны, так и за Уралом. При организации заповедников необходимо принимать во внимание флористическое богатство территории, сосредоточение нуждающихся в охране растений на сравнительно небольших площадях, очень важна классификация видов древесной флоры по степени их уязвимости в природе и по рекомендуемым мерам их охраны. Сохранение и нормальное возобновление растений возможно только при оптимальном режиме заповедной территории, с учетом экологических потребностей растения, при достаточной площади заповедника.

Количество охраняемых в заповеднике видов растений может быть различным. Так, в Курильском заповеднике под охраной находится 17 редких видов растений, из которых 15 видов есть только там; в Лазовском заповеднике – под охраной 9 видов, в Дальневосточном морском – 8, в Сихотэ-алинском, Уссурийском, Кавказском, Кедровой пади – в каждом по 6 видов, в Дагестанском заповеднике – 1 вид.

Причиной сохранения редких видов в заповедниках является не только ограниченные размеры их природного ареала, но и редкая встречаемость в пределах ареала (*Corylus colurna*), статус реликта (*Taxus baccata*), плохое возобновление (*Punica granatum*), антропогенные нарушения (*Juniperus semiglobosa*). Стратегия охраны редких видов предусматривает комплекс мероприятий: составление списков видов, нуждающихся в охране; выявление таких видов в естественных местообитаниях; изучение особенностей этих местообитаний; мониторинг состояния популяций; выявление причин редкости; определение методов охраны.

Для надежного сохранения генофонда редких видов необходима охрана как можно большего числа популяций. Многие редкие виды находятся под охраной лишь в одном заповеднике. Чаще всего это виды с очень узким ареалом, как например пихта *Abies gracilis*, весь природный ареал которой располагается в границах Кроноцкого заповедника. У большинства редких видов лишь незначительная часть ареала лежит на заповедной территории, поэтому далеко не все многообразие генофонда вида может быть сохранено. Наиболее надежна охрана генофонда видов, представленных большим числом территориально разобщенных популяций.

Сохранение и размножение редких и исчезающих видов растений природной флоры также является важным направлением научной деятельности ботанических садов.

В России в основном в ботанических садах, прошли испытания 73 вида нуждающихся в охране древесных растений из 56 родов и 33 семейств. В Главном ботаническом саду им. Н.В. Цицина РАН проведена оценка перспективности интродукции редких видов, разработаны способы их семенного и вегетативного размножения, даны рекомендации по использованию редких видов растений в культуре. Проведенное сотрудниками ГБС РАН обследование старинных усадебных парков и насаждений в населенных пунктах Московской области и нескольких сопредельных областей позволило точнее оценить продолжительность жизни в культуре некоторых редких древесных растений.

Среди редких растений (например, *Taxus baccata*, *Betula raddeana*, *Cotoneaster lucidus*), культурные ареалы которых значительно больше их природных ареалов, что говорит о хорошей адаптивной способности этих видов. Культурные ареалы стенобиотных видов обычно не выходят за пределы природных ареалов (например, *Daphne baksanica*).

Виды, недавно введенные в культуру, отмечены лишь в крупных интродукционных центрах: например, *Ilex sugerokii*, *Rhododendron tschnoskii* – в Москве. Со временем культурные ареалы могут быть расширены.

# Охрана редких и исчезающих растений

Отсутствие вида в культуре в пределах его природного ареала, как правило, связано с отсутствием ботанического сада, как это было, например, с *Juglans ailanthifolia* и *Magnolia obovata*. После организации ботанического сада на Сахалине эти виды вошли в состав коллекции. Часто устойчивость многих теплолюбивых видов зависит от правильного выбора места посадки и соответствующего ухода. Так, например, *Hydrangea petiolaris*, *Schizophragma hydrangeoides*, *Magnolia obovata* успешно растут в холодных для них условиях Москвы, но вымерзли в ботаническом саду у себя на родине во Владивостоке. Выявленные особенности распространения редких видов в культуре дают возможность расширить культивируемые ареалы, как это случилось с культурными ареалами *Cotoneaster lucidus*, *Juniperus sabina*, *Armeniaca mandshurica*, *Corylus colurna*, *Prinsepia sinensis*, *Rhododendron smirnowii*, *Betula maximowicziana*, *B. raddeana*, *Daphne altaica*, *Euonymus nana*.

Для полного представления о динамике численности редких растений, охраняемых в природе и в ботанических садах России, провели учет по данным, опубликованным в Красных книгах СССР и

Таблица 2. Число редких таксонов России в Красных книгах разных лет

Год	Семейств	Родов	Видов
1979	27	43	63
1984	29	46	67
1988	32	53	71
2005	29	50	69
2008	30	52	70
2012	28	49	67

России в 1979, 1984, 1988, 2005, 2008, 2012 годах. При подсчете численности за 1979, 1984, 1988 годы учтены данные о растениях, отмеченных на территории России (табл. 2).

Эти данные свидетельствуют об относительной стабильности числа редких и нуждающихся в охране таксонов.

В таблице 3 показан таксономический состав редких видов древесных растений, охраняемых в культуре (по данным за 2012 г.) и в природе (по данным 1988 г. и 2008 г.).

Таблица 3. Редкие древесные растения России в природе и культуре

Семейство	Вид	В природе 1988 г.	В природе 2008 г.	В культуре 2012 г.
1	2	3	4	5
<b>Лиственные</b>				
Aceraceae	<i>Acer japonica</i> Thunb.	+	+	+
Anacardiaceae	<i>Pistacia mutica</i> Fisch. et Mey.	-	+	+
Aquifoliaceae	<i>Ilex sugerokii</i> Maxim.	+	+	+
Araliaceae	<i>Hedera pastuchovii</i> Woronov	+	+	+
	<i>Kalopanax septemlobus</i> (Thunb.) Koidz.	+	+	+
	<i>Oplopanax elatus</i> (Nakai) Nakai	+	+	+
Aristolochiaceae	<i>Aristolochia manshuriensis</i> Kom.	+	+	+
Betulaceae	<i>Betula maximowicziana</i> Regel	+	+	+
	<i>B. raddeana</i> Trautv.	+	+	+
	<i>B. schmidtii</i> Regel	+	+	+
	<i>Corylus colurna</i> L.	+	+	+
	<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop.	+	+	+
Buxaceae	<i>Buxus colchica</i> Pojark.	+	+	+
Caprifoliaceae	<i>Lonicera etrusca</i> Santi	+	+	+
	<i>L. tolmatchevii</i> Pojark.	+	+	+
	<i>Viburnum edule</i> (Michx.) Rafin.	+	-	-
	<i>V. wrightii</i> Miq.	+	+	+
Celastraceae	<i>Euonymus nana</i> Bieb.	+	+	+
Cornaceae	<i>Bothrocaryum controversum</i> (Hemsl. ex Prain) Pojark.	+	+	+
Daphniphyllaceae	<i>Daphniphyllum humile</i> Maxim. ex Franch. et Savat	+	+	-
Ebenaceae	<i>Diospyros lotus</i> L.	+	+	+
Ericaceae	<i>Rhododendron fauriei</i> Franch.	+	+	+

# Охрана редких и исчезающих растений

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
	<i>Rh. schlippenbachii</i> Maxim.	+	+	+
	<i>Rh. tschonoskii</i> Maxim.	+	+	+
Euphorbiaceae	<i>Leptopus colchicus</i> (Fisch. et Mey. ex Boiss.) Pojark.	+	+	+
Fabaceae	<i>Calophaca wolgarica</i> (L. fil.) DC.	+	+	+
	<i>Eremosparton aphyllum</i> (Pall.) Fisch. et Mey.	+	+	+
	<i>Genista albida</i> Willd.	+	+	+
	<i>G. tanaitica</i> P.A. Smim.	+	+	+
	<i>Lespedeza cyrtobotrya</i> Miq.	+	+	+
	<i>Pueraria lobata</i> (Willd.) Ohwi	+	+	+
Fagaceae	<i>Quercus dentata</i> Thunb.	+	+	+
Grossulariaceae	<i>Ribes ussuriensis</i> Jancz.	+	-	-
Hydrangeaceae	<i>Deutzia glabrata</i> Kom.	+	+	+
	<i>Hydrangea petiolaris</i> Siebold et Zucc.	-	+	+
	<i>Schizophragma hydrangeoides</i> Siebold et Zucc.	+	+	+
Juglandaceae	<i>Juglans ailantifolia</i> Carr.	+	+	+
	<i>Pterocarya pterocarpa</i> (Michx.) Kunth ex Ilinsk.	+	+	+
Magnoliaceae	<i>Magnolia hypoleuca</i> Siebold et Zucc.	+	+	+
Moraceae	<i>Ficus carica</i> L.	+	-	-
Myricaceae	<i>Myrica gale</i> L.	+	+	+
Punicaceae	<i>Punica granatum</i> L.	+	-	-
Rosaceae	<i>Amygdalus pedunculata</i> Pall.	+	+	+
	<i>Armeniaca mandsurica</i> (Maxim.) Skvortsov	+	+	+
	<i>Cotoneaster alaunicus</i> Golitsin	+	+	+
	<i>C. cinnabarinus</i> Juz.	+	+	+
	<i>C. lucidus</i> Schltr.	+	+	+
	<i>Exochorda serratifolia</i> S. Moore	+	+	+
	<i>Prinsepia sinensis</i> (Oliv.) Oliv.	+	+	+
	<i>Sorbaria rhoifolia</i> Kom.	+	+	+
	<i>x Sorbocotoneaster pozdnjakovii</i> Pojark.	+	+	+
Salicaceae	<i>Populus balsamifera</i> L.	+	-	-
	<i>Salix darpirensis</i> Jurtz. et Khokhr.	+	-	-
	<i>S. gordejevii</i> Chang et Skvortsov	-	+	-
Staphyleaceae	<i>Staphylea colchica</i> Steven	+	+	+
	<i>S. pinnata</i> L.	+	+	+
Thymelaeaceae	<i>Daphne altaica</i> Pall.	+	+	+
	<i>D. baksanica</i> Pobed.	+	+	+
	<i>D. cneorum</i> L.	+	+	+
Tiliaceae	<i>Tilia maximowicziana</i> Shirasawa	+	+	+
Verbenaceae	<i>Caryopteris mongolica</i> Bunge	+	+	-
Vitaceae	<i>Ampelopsis japonica</i> (Thunb.) Makino	+	+	+
	<i>Parthenocissus tricuspidata</i> (Siebold et Zucc.) Planch.	+	+	+
<b>Хвойные</b>				
Cupressaceae	<i>Juniperus conferta</i> Parl.	-	+	+
	<i>J. excelsa</i> Bieb.	+	+	+

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
	<i>J. foetidissima</i> Willd	+	+	+
	<i>J. rigida</i> Siebold et Zucc. subsp. <i>literals</i> Urussov	+	+	+
	<i>J. sargentii</i> (A. Henry) Takeda ex Koidz.	+	+	+
	<i>Microbiota decussata</i> Kom.	+	+	+
Pinaceae	<i>Larix olgensis</i> A. Henry	+	+	+
	<i>Picea glehnii</i> (Fr. Schmidt) Mast.	-	+	+
	<i>Pinus densiflora</i> Siebold et Zucc.	+	+	+
	<i>P. pityusa</i> Stev.	+	+	+
	<i>P. pallasiana</i> D. Don.	+	+	+
Taxaceae	<i>Taxus baccata</i> L.	+	+	+
	<i>T. cuspidata</i> Siebold et Zucc.	+	+	+

Анализ таксономического состава охраняемых растений позволил выявить виды, которые прежде выращивали в ботанических садах, но теперь они в коллекциях отсутствуют. По данным Красной книги 2012 года, к таким видам можно отнести *Viburnum edule* и *Populus balsamifera*. Изредка встречавшийся в природе на Курильских островах вид *Daphniphyllum humile* в 2012 г. не отмечен в коллекциях ботанических садов, что может свидетельствовать об его исчезновении из природы, по крайней мере, в пределах России. По неизвестным причинам выбыла из списка видов Красной книги 2012 г. *Ribes ussuriensis* Jancz., но зато в списке редких видов в 2012 г. появилась *Hydrangea petiolaris*, видимо,

ее ареал, ранее сокращавшийся, ныне нуждается в охране. За период с 1988 г. по 2012 гг. расширился культовый ареал у *Schizophragma hydrangeoides*, в качестве редких прибавились *Juniperus conferta*, *Picea glehnii*, *Pinus pallasiana*, но из списка редких видов исчезло семейство Moraceae, представленное родом *Ficus*, и семейство Punicaceae, что обусловлено политическими изменениями государственных границ.

Комбинированный подход к охране видов и в природе, и в ботанических садах России приводит к положительным результатам, о чем свидетельствуют данные по сохранению численности видового состава в природе и культуре (табл. 4).

Таблица 4. Интродукция редких древесных растений России в пределах страны

Вид	Число пунктов интродукции	Интродукционный ареал
1	2	3
<i>Acer japonica</i> Thunb.	13	Идет до Петербурга
<i>Ampelopsis japonica</i> (Thunb.) Makino	11	Нижний Новгород – Краснодар
<i>Amygdalus pedunculata</i> Pall.	3	Новосибирск – Иркутск
<i>Aristolochia manshuriensis</i> Kom.	26	Петербург – Новосибирск – Абакан
<i>Armeniaca mandshurica</i> (Maxim.) Skvortsov.	29	Петербург – Сочи
<i>Betula maximowicziana</i> Regel	8	Москва – Абакан
<i>B. raddeana</i> Trautv.	14	Архангельск – Ставрополь
<i>B. schmidtii</i> Regel	8	Архангельск – Саратов
<i>Bothrocaryum controversum</i> (Hemsl. ex Prain) Pojark.	2	Москва – Сочи
<i>Buxus colchica</i> Pojark.	13	Петербург – Сочи
<i>Calophaca wolgarica</i> (L. fil.) DC.	2	Волгоград – Ростов
<i>Corylus colurna</i> L.	22	Петербург – Сочи
<i>Cotoneaster alaunicus</i> Golitsin	8	Архангельск – Волгоград
<i>Cotoneaster cinnabarinus</i> Juz.	3	Кандалакша – Липецк
<i>Cotoneaster lucidus</i> Schltr.	51	Архангельск – Сочи
<i>Daphne altaica</i> Pall.	3	Новосибирск – Тверь
<i>D. baksanica</i> Pobed.	1	Нальчик
<i>D. sneorum</i> L.	8	Петербург – Саратов

# Охрана редких и исчезающих растений

Продолжение таблицы 4

1	2	3
<i>Deutzia glabrata</i> Kom.	9	Петербург – Абакан
<i>Diospyrus lotus</i> L.	8	Нижний Новгород – Сочи
<i>Eremosparton aphyllum</i> (Pall.) Fisch. et C.A.Mey.	1	Махачкала
<i>Euonymus nana</i> Bieb.	26	Архангельск – Пятигорск
<i>Exochorda serratifolia</i> S. Moore	5	Петербург – Сочи
<i>Genista albida</i> Willd.	1	Пятигорск
<i>G. tanaitica</i> P.A. Smirn.	3	Петербург – Волгоград
<i>Hedera pastuchowii</i> Woronow	4	Москва – Пятигорск
<i>Hydrangea petiolaris</i> Siebold et Zucc.	11	Петербург – Южно-Сахалинск
<i>Ilex sugerokii</i> Maxim.	1	Петербург – Сочи
<i>Juglans ailanthifolia</i> Carr.	22	Петербург – Сочи
<i>Juniperus conferta</i> Parl.	6	Петербург – Ростов-на-Дону
<i>J. excelsa</i> Bieb.	6	Ростов – Сочи
<i>J. foetidissima</i> Willd.	8	Петербург – Сочи
<i>J. rigida</i> Siebold et Zucc.	9	Петербург – Сочи
<i>J. sargentii</i> (A. Henry) Takeda ex Koidz.	15	Архангельск – Петербург – Сочи
<i>Kalopanax septemlobus</i> (Thunb.) Koidz.	16	Новосибирск – Пятигорск
<i>Larix olgensis</i> A. Henry	10	Москва – Южно-Сахалинск
<i>Leptopus colchicus</i> (Fisch. et Mey. ex Boiss.) Pojark.	7	Петербург – Сочи
<i>Lespedeza cyrtobotrya</i> Miq.	1	Владивосток
<i>Lonicera etrusca</i> Santi	5	Петербург – Сочи
<i>Lonicera tolmachevii</i> Pojark.	11	Архангельск – Абакан
<i>Magnolia hypoleuca</i> Siebold et Zucc.	11	Петербург – Сочи
<i>Microbiota decussata</i> Kom.	28	Петербург – Сочи
<i>Myrica gale</i> L.	5	Архангельск – Москва
<i>Oplopanax elatus</i> (Nakai) Nakai	3	Москва – Петербург
<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop.	12	Петербург – Ставрополь
<i>Parthenocissus tricuspidata</i> (Siebold et Zucc.) Planch.	21	Петербург – Сочи
<i>Picea glehnii</i> (Fr. Schmidt) Mast.	11	Петербург – Барнаул
<i>Pinus densiflora</i> Siebold et Zucc.	14	Архангельск – Сочи
<i>Pinus pallasiana</i> D. Don.	14	Петербург – Сочи
<i>Pinus pityusa</i> Stev.	6	Краснодар – Сочи
<i>Pinus sylvestris</i> f. <i>cretacea</i> Kalenicz. ex Kom.	5	Воронеж – Сочи
<i>Pistacia mutica</i> Fisch. et C.A.Mey.	4	Петербург – Сочи
<i>Prinsepia sinensis</i> (Oliv.) Oliv.	28	Петербург – Пятигорск
<i>Pterocarya pterocarpa</i> (Michx.) Kunth. ex Iljinsk.	16	Петербург – Сочи
<i>Pueraria lobata</i> (Willd.) Ohwi	3	Владивосток – Сочи
<i>Quercus dentata</i> Thunb.	13	Петербург – Сочи
<i>Rhododendron fauriei</i> Franch.	15	Петербург – Пермь
<i>Rh. schlippenbachii</i> Maxim.	24	Екатеринбург – Пятигорск
<i>Rh. tschonoskii</i> Maxim.	2	Москва – Южно-Сахалинск
<i>Schizophragma hydrangeoides</i> Siebold et Zucc.	2	Петербург – Москва
<i>Sorbaria rhoifolia</i> Kom.	4	Махачкала – Сочи
<i>Sorbocotoneaster pozdnjakovii</i> Pojark.	22	Архангельск – Сочи

# Охрана редких и исчезающих растений

Продолжение таблицы 4

1	2	3
<i>Staphylea colchica</i> Steven	7	Петербург – Сочи
<i>S. pinnata</i> L.	16	Москва – Сочи
<i>Taxus baccata</i> L.	39	Сочи
<i>T. cuspidata</i> Siebold et Zucc. ex Endl.	22	Архангельск – Сочи
<i>Tilia maximowicziana</i> Shirasawa	4	Петербург – Южно-Сахалинск
<i>Viburnum wrightii</i> Miq.	5	Петербург – Южно-Сахалинск

Таблица 5. Редкие виды древесных растений России за рубежом

Вид	Страна
1	2
<i>Acer japonicum</i> Thunb.	Белоруссия, Грузия, Германия, Польша, Чехия, Финляндия
<i>Ampelopsis japonica</i> (Thunb.) Makino	Молдавия, Узбекистан, Украина
<i>Aristolochia manshurica</i> Kom.	Белоруссия, Латвия, Литва, Узбекистан, Украина
<i>Armeniaca manshurica</i> (Maxim.) Skwartz.	Белоруссия, Латвия, Литва, Украина
<i>Betula maximowicziana</i> Regel	Словакия, Польша, Украина, Япония
<i>B. raddeana</i> Trautv.	Белоруссия, Украина
<i>B. schmidtii</i> Regel	Украина
<i>Bothrocaryum controversum</i> (Hemsl. ex Prain) Pojark.	Грузия, Латвия
<i>Buxus colchica</i> Pojark.	Абхазия, Аджария, Грузия
<i>Corylus colurna</i> L.	Грузия, Украина, Венгрия, Словакия
<i>Cotoneaster alaunicus</i> Golitsin	Белоруссия, Латвия
<i>C. lucidus</i> Schl.	Армения, Белоруссия, Киргизия, Молдавия, Украина, Германия, Норвегия, Чехия
<i>Daphne altaica</i> Pall.	Латвия, Литва
<i>Daphne cneorum</i> L.	Латвия, Литва
<i>Deutzia glabrata</i> Kom.	Япония
<i>Diospyros lotus</i> L.	Грузия
<i>Euonymus nana</i> Bieb.	Белоруссия, Украина, Латвия
<i>Exochorda serratifolia</i> S. Moore	Латвия, Венгрия, Корея
<i>Hedera pastuchowii</i> Woronow	Азербайджан, Грузия
<i>Hydrangea petiolaris</i> Siebold et Zucc.	Латвия, Германия, Голландия
<i>Juglans ailantifolia</i> Carr.	Грузия, Украина, Германия, Эстония
<i>Juniperus conferta</i> Parl.	Литва
<i>J. excelsa</i> Bieb.	Греция
<i>J. foetidissima</i> Willd.	Азербайджан, Грузия, Узбекистан
<i>J. rigida</i> Siebold et Zucc.	Латвия, Литва, Польша, Китай, Япония
<i>J. sargentii</i> (Henry) Takeda et Koidz.	Белоруссия, Украина, Япония
<i>Kalopanax septemlobus</i> (Thunb.) Koidz.	Латвия, Япония
<i>Larix olgensis</i> A. Henry	Латвия, Китай, Польша
<i>Leptopus colchicus</i> (Fisch. et C. A. Mey. ex Boiss) Pojark.	Украина
<i>Lespedeza cyrtobotrya</i> Miq.	Латвия
<i>Lonicera etrusca</i> Santi	Украина, Италия
<i>L. tolmatchewii</i> Pojark.	Белоруссия
<i>Magnolia hypoleuca</i> Siebold et Zucc.	Латвия, Украина, Польша, Чехия

Продолжение таблицы 5

1	2
<i>Microbiota decussata</i> Kom.	Украина, Таджикистан, Эстония
<i>Myrica gale</i> L.	Латвия, Германия, Канада
<i>Oplopanax elatus</i> (Nakai) Nakai	Латвия, Литва
<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop.	Латвия, Литва, Эстония, Грузия, США
<i>Parthenocissus tricuspidata</i> (Siebold et Zucc.) Planch.	Латвия, Польша
<i>Picea glehnii</i> (Fr. Schmidt) Mast.	Бельгия, Латвия, Литва, Финляндия
<i>Pinus densiflora</i> Siebold et Zucc.	Латвия, Литва, Германия, Корея
<i>Pistacia mutica</i> Fisch. et C.A.Mey.	Азербайджан
<i>Prinsepia sinensis</i> (Oliv.) Oliv.	Казахстан, Канада
<i>Pterocarya pterocarpa</i> (Michx.) Kunth ex Iljnsk.	Украина, Польша, Финляндия
<i>Quercus dentata</i> Thunb.	Украина, Узбекистан, Корея, Япония
<i>Rhododendron fauriei</i> Franch.	Украина
<i>Rhododendron schlippenbachii</i> Maxim.	Латвия, Эстония
<i>Rhododendron tschonoski</i> Maxim.	Украина
<i>Sorbaria rhoifolia</i> Kom.	Белоруссия, Украина
<i>Sorbocotoneaster pozdnjakovii</i> Pojarkov	Украина, Швеция
<i>Staphylea colchica</i> Stev.	Франция, США
<i>S. pinnata</i> L.	Латвия, Грузия, Франция
<i>Taxus baccata</i> L.	Белоруссия, Украина, Нидерланды, Польша, Латвия, Украина, Эстония
<i>T. cuspidata</i> Siebold et Zucc. ex Endl.	Белоруссия, Украина, Бельгия, Нидерланды, Швеция
<i>Tilia maximowicziana</i> Shirasawa	Латвия, Литва, Япония
<i>Viburnum wrightii</i> Miq.	Эстония, Корея, США

Некоторые редкие виды древесных растений флоры России можно встретить в коллекциях ботанических садов стран ближнего и дальнего зарубежья (табл. 5).

Наличие редких растений флоры России в зарубежных коллекциях позволяет надеяться на обогащение коллекционных фондов российских ботанических садов хотя бы некоторыми видами растений за счет привлечения их из ботанических учреждений других стран.

### Список литературы

1. Красная книга. Дикорастущие виды флоры СССР, нуждающиеся в охране. М.: Наука, 1975. 202 с.
2. Красная книга СССР. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений. М.: Лесная промышленность, 1978. 460 с.
3. Редкие и исчезающие виды флоры ССР, нуждающиеся в охране. Л.: Наука, 1981. 262 с.
4. Редкие и исчезающие виды природной флоры СССР, культивируемые в ботанических садах и других интродукционных центрах страны. М.: Наука, 1983. 302 с.
5. Плотникова Л.С. Научные основы интродукции и охраны древесных растений флоры СССР. М.: Наука, 1988. 263 с.

6. Плотникова Л.С. Ареалы интродуцированных древесных растений флоры СССР. М.: Наука, 1983. 256 с.

7. Харкевич С.С., Качура Н.Н. Редкие виды растений Советского Дальнего Востока и их охрана. М.: Наука, 1981. 231 с.

8. Редкие и исчезающие растения Сибири. Новосибирск: Наука, 1980, 223 с.

9. Красная книга республики Саха. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. Якутск: Сахаполиграфиздат, 2000. 252 с.

10. Красная книга СССР. Т. 2. М.: Лесная промышленность, 1984. 478 с.

11. Красная книга РСФСР. М.: Росагропромиздат, 1988. 390 с.

12. Красная книга Российской Федерации. Растения и грибы. М.: Министерство природных ресурсов, 2008. 856 с.

13. Современное состояние биологического разнообразия на заповедных территориях России. Сосудистые растения. (Составители: Нухимовская Ю.Д., Губанов И.А., Исаева Л.С.). М., 2003. Вып. 2., Ч. 1. 403 с.; Ч. 2. 404 с.

14. Генофонд растений Красной книги Российской Федерации, сохраняемый в коллекциях ботанических садов и дендрариев. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2012. 219 с.

## References

1. Krasnaya kniga. Dikorastushchie vidy flory SSSR, nuzhdayushchiesya v okhrane [Red book. Growing species of the flora of the SSR, indigent in protection.]. Moskva: Nauka [Moscow: Publishing House Science], 1975. 202 p.
2. Krasnaya kniga SSSR. Redkie i nakhodyashchiesya pod ugrozoy ischeznoveniya vidy zhivotnykh i rasteniy [Rare and disappearing species plants and animals]. Moskva: Lesnaya promyshlennost [Moscow: The Forest Industry Publishing House], 1978. 460 p.
3. Redkie i ischezayushchie vidy flory SSR, nuzhdayushchiesya v okhrane [Rare and disappearing species of the USSR flora, needy of the protection]. Leningrad: Nauka [Leningrad: Publishing House Science], 1981. 262 p.
4. Redkie i ischezayushchie vidy prirodnoy flory SSSR, kultiviruemye v botanicheskikh sadakh i drugikh introduktsionnykh tsentrakh strany [Rare and disappearing species of the USSR flora, cultivated in the botanical gardens and other introduced centre]. Moskva: Nauka [Moscow: Publishing House Science], 1983. 302 p.
5. Plotnikova L.S. Nauchnye osnovy introduksii i okhrany drevesnykh rasteniy flory SSSR [Scientific bases of the introduction and protection of the woody plants of the USSR flora]. Moskva: Nauka [Moscow: Publishing House Science], 1988. 263 p.
6. Plotnikova L.S. Arealy introdutsirovannykh drevesnykh rasteniy flory SSSR [Areal of the introduced woody plants of the USSR]. Moskva: Nauka [Moscow: Publishing House Science], 1983. 256 p.
7. Kharkevich S.S., Kachura N.N. Redkie vidy rasteniy Sovetskogo Dalnego Vostoka i ikh okhrana [Rare plants of the Soviet Far east and their protection]. Moscow, 1981. 231 p.
8. Redkie i ischezayushchie rasteniya Sibiri [Rare and disappearing plants of Siberia]. Novosibirsk: Nauka [Novosibirsk: Publishing House Science], 1980. 223 p.
9. Krasnaya kniga respubliki Sakha. Redkie i nakhodyashchiesya pod ugrozoy ischeznoveniya vidy rasteniy i gribov [Rare and disappearing species of plants and fungus]. Yakutsk: Sakhapoligrafizdat, 2000. 252 p.
10. Krasnaya kniga SSSR [Red book of the USSR]. Moskva: Lesnaya promyshlennost [Moscow: The Forest Industry Publishing House], 1984. 478 p.
11. Krasnaya kniga RSFSR [Red book of RSFSR]. Moskva: Rosagropromisdat, [Moscow: Rosagricultural Publishing House], 1988. 390 p.
12. Krasnaya kniga Rossiyskoy Federatsii. Rasteniya i griby [Red book of Russian Federation, Plants and fungus]. Moscow: Ministerstvo prirodnykh resursov [Moscow: Ministry of Natural Resources], 2008. 856 p.
13. Sovremennoe sostoyanie biologicheskogo raznoobraziya na zapovednykh territoriyakh Rossii. Sosudistye rasteniya. (Sostaviteli: Nukhimovskaya Yu.D., Gubanov I.A., Isaeva L.S.) [The present – day state of biological diversity within protected areas in Russia]. M. [Moscow], 2003. Vyp. [Iss.] 2, Ch. [Part] 1. 403 p; Ch. [Part] 2. 404 p.
14. Genofond rasteniy Krasnoy knigi Rossiyskoy Federatsii, sokhranyaemyy v kollektsiyakh botanicheskikh sadov i dendrariyev [Genofond of Russian Red book plants, conserved in Botanic Garden and Arboreta Collection]. Moskva: Tovarishestvo nauchnykh izdaniy KMK [Moscow: KMK Scientific Press LTD.], 2012. 219 p.

---

## Информация об авторе

Плотникова Лилиан Суменовна, д-р. биол. наук, гл. н. с.  
E-mail: gbsad@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

Plotnikova Lillian Surenovna, Dr. Sci. Biol., Main Researcher

E-mail: gbsad@mail.ru

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

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

**З.И. Смирнова**

канд. биол. наук, ст. н. с.

E-mail: zsmir8@mail.ru

**М.Г. Рябченко**

агроном

ФГБУН Главный ботанический сад

им. Н.В. Цицина РАН,

Москва

## Малораспространенные декоративные древесные растения для ландшафтного озеленения

*Представлены результаты многолетних интродукционных испытаний, проведенных на питомнике ГБС РАН. Из огромного многообразия изученных видов (более 230) выделены виды и сорта, редко встречающиеся в озеленении, тем не менее, они очень декоративны, оригинальны по своим признакам и успешно растут и развиваются в климатических условиях Москвы и Московской области.*

**Ключевые слова:** редкие и малораспространенные, декоративные древесные растения, раннецветущие, поздноцветущие, декоративнолиственные, интродукция, озеленение.

**Z.I. Smirnova**

Cand. Sci. Biol., Senior Researcher

E-mail: zsmir8@mail.ru

**M.G. Ryabchenko**

Agronomist

FSBIS Main Botanical Garden

named after N.V. Tsitsin RAS,

Moscow

## Rare Ornamental Woody Plants Suitable for Landscaping

*The results on long-term introduction experiment carried out in the nursery of the Main Botanical Garden RAS are presented. In total more than 230 plant species were studied. The special attention was paid to ornamental woody plants, promising for cultivation within the area of the city of Moscow and Moscow Province but nevertheless rarely used in landscaping.*

**Keywords:** rare ornamental woody plants, early-flowering, late-flowering, plant introduction, landscaping.

В питомнике ГБС многие годы проводится экспериментальная интродукционная работа по изучению большого количества декоративных растений, по результатам их даются обоснованные рекомендации о целесообразности использованию тех или других видов и сортов в озеленении.

В настоящее время, при проведении озеленительных работ как в городских условиях (парки, сады, скверы, улицы), так и ландшафтном благоустройстве садовых участков используются, в основном, общеизвестные декоративнолиственные или красивоцветущие деревья и кустарники. Ассортимент их велик и выбор в питомниках и садовых центрах большой. Как правило, в облике таких видов растений доминирует какой-то из декоративных признаков. Для одних – это размер, форма кроны, для других – форма и окраска листьев, для третьих – декоративность цветков и плодов, сроки

цветения, аромат. С учетом этих качеств и делается выбор того или другого растения.

Обобщая результаты многолетней работы по размножению, выращиванию и испытанию декоративных растений на питомнике ГБС, мы рекомендуем группу редких и малораспространенных, декоративных деревьев и кустарников, которые хорошо зарекомендовали себя в условиях Москвы и Московской области. Они устойчивы к неблагоприятным факторам окружающей среды, к болезням и вредителям, просты в уходе. Мониторинг используемых зеленых насаждений показывает, что они очень редко и мало востребованы при проведении озеленительных работ любого уровня.

Практически не представлены в списках, рекомендованных к озеленению, ранневесенние декоративноцветущие растения, которые зацветают в период, когда другие растения еще не начали вегетацию [1, 3].

**Гамамелис** – *Hamamelis* – Волшебный орех. Куст, достигает высоты 3–5 метров, эффектные пауковидные, душистые золотистые цветки, узкие, перекрученные лепестки до 2 см. с ярко-фиолетово-карминовыми пыльниками. У *H. vernalis* цветки появляются на безлистных стеблях ранней весной, март–апрель, у другого вида – *H. virginiana*. – поздней осенью, сентябрь–октябрь, цветение длится 35–40 дней. После цветков появляются крупные листья, которые осенью приобретают красивую ярко-желтую или красноватую окраску. Плод – опушенная коробочка с двумя коричневыми семенами, которые созревают через 1,5 года, таким образом, на растение можно наблюдать одновременное цветение и созревание плодов. Растение любит солнечные места, хорошо дренированную кислую почву, растет медленно, зимостойко. Хорошо в одиночных и небольших групповых посадках использовать оба вида гамамелиса для создания ранневесенних и позднецветущих пейзажей в садах и парках.

**Форзиция** – *Forsythia* Одна из предвестников весны, куст до 3 м. высотой, цветет в апреле ярко-золотисто-желтыми колокольчатыми цветками 2,5–4,0 см. в диаметре, продолжительностью – 20–25 дней. Цветки сплошь покрывают побеги, в то время, когда листья только начинают разворачиваться. Осенью имеет яркую фиолетово-желтую окраску листьев. Известно несколько видов и множество сортов форзиции, различающихся формой куста, строением и величиной цветков, сроками цветения. Самая распространенная в культуре форзиция средняя – *F. x intermedia*, но самая декоративная – *F. suspense* – форзиция свисающая. Высокорослый кустарник со свисающими побегами и крупными ярко-желтыми цветками. *F. ovata* – янтарно-желтые цветки до 2 см в диаметре, зацветает раньше других видов, цветение продолжается 12–18 дней. *F. giralduana* – густоветвистый кустарник, вегетирует с конца апреля до середины октября. Зацветает в мае, желтыми цветками на 2 недели позже других на фоне распускающейся листвы. Самый морозостойкий вид. Форзиция – быстрорастущий кустарник, нетребовательна к почвам, предпочитает теплые, защищенные от ветра места, устойчива к засухе, светолюбива, хорошо переносит выращивание в городских условиях. В суровые зимы может повреждаться часть побегов с цветочными почками, тогда цветение будет только в нижней части куста. Очень декоративна весной в одиночных и групповых посадках, особенно, на фоне зелени хвойных.

**Смородина светлая** – *Ribes lucidum* [3]. Густоветвящийся куст до 2 м высотой и 1,5 м в диаметре. Вегетация начинается с середины апреля, при распускании листьев, куст очень декоративен, имеет вид зеленого кружевного покрывала. Малотребовательна к почве, светолюбива, но мирится и с полутенью, обладает высокой зимостойкостью, хорошо переносит воздушное загрязнение в городских условиях выращивания. Благодаря активной вегетации, успешно поддается формированию и стрижке, используется для создания живых

изгородей, бордюров, композиций и в одиночных посадках на газоне.

**Сакура** – вид *Prunus sargentii* [4] с острова Хоккайдо, один из большой группы сакур, который успешно растет и развивается в наших климатических условиях. Листопадное дерево высотой 5–8 м, красивой компактной формы, листва имеет кирпично-бордовую окраску, особенно в первой половине вегетации. Цветение наступает на 3–4 год выращивания, ежегодное, обильное, красочное, в период с 1 по 5 мая. Крупные, немахровые до 5 см одиночные или малоцветковые соцветия окрашены от нежно розового до густо розово-малинового цвета. Плоды мелкие, малосъедобные, декоративные окрашены в красно-бордовые и оранжево-желтые тона. Прекрасно размножается свежесобранными семенами, всхожесть до 75 %. Предпочитает хорошо дренированные, суглинистые почвы, увлажнение в период вегетации. Рекомендуются как очень декоративное и перспективное растение. Используется в виде солитеров, групповых, аллейных и комбинированных посадок.

**Ирга канадская** – *Amelanchier canadensis*. Густоветвящееся многоствольное дерево высотой 4–5 м, очень декоративное в течение всего сезона. Весной, в конце апреля, распускаются торчащие вверх крупные кисти белых цветков, которые выносят заморозки до –7 °С, одновременно, распускаются розово-коричневые, с серебристо-белым войлочным опушением, листья. Летом деревце прекрасно смотрится с созревшими округлыми темно-пурпурными, с сизым налетом, съедобными плодами, осенью – с багряно-золотистой листвой. Культура быстрорастущая, светолюбивая, малотребовательна к почве и влажности, любит известковые почвы, морозостойкая. Хорошо переносит городскую загазованность и задымление, эффективно снижает уровень шума. Используется в одиночных, групповых посадках, прекрасно формирует живые изгороди.

Весна в разгаре, начинается активное цветение декоративных деревьев и кустарников.

**Жимолость** – *Lonicera* Вьющиеся жимолости – декоративные лианы, очень рано, в апреле, разворачивают листья, не подвержены весенним заморозкам. Обильно, длительно (июнь–октябрь) и красиво цветут трубчатыми, душистыми цветками, не боятся затенения. Среди многообразия видов и сортов наиболее декоративными являются *L. caprifolium* – лиана, поднимающаяся на высоту 5–6 м. с красивыми плотными, кожистыми эллиптическими листьями, сверху темно-зелеными, снизу – голубовато-сизыми. Сидячие цветки собраны в пучки в пазухах верхних листьев, зацветают в начале июня. Цветки до 5 см в длину с выступающими тычинками внутри желтовато-белые, снаружи кремово-розовые с полосками, душистые, плоды – оранжево-красные. *L. tellmanniana* – одна из самых высоколазающих лиан, до 10 м. Цветки трубчатые, двугубые, оранжево-золотистые до 6 см, собраны в соцветие головку, распускаются с середины июня,

цветут все лето, образуя желто-оранжевые плоды. Лиана образует многочисленные побеги, хорошо закрывает опору ярко-зелеными эллипсоидными листьями. *L. x brownie* – лиана, цветет с июня по октябрь, украшена кистями алых, трубчатых без аромата цветков. *L. periclymenum* 'Serotina' – одна из самых поздних лиан, цветет крупными цветками темно-красными снаружи и кремовыми изнутри до первых заморозков в октябре. Все вьющиеся жимолости ценятся за обильное цветение и густую листву, поэтому используются преимущественно, для вертикального озеленения на опорах. Они все быстрорастущие растения, светолюбивы, требовательны к плодородию и влажности почвы, устойчивы к вредителям и болезням, являются долгожителями, могут достигать 50 летнего возраста.

**Калина трехлопастная** – *Viburnum trilobum*. Декоративный кустарник высотой до 4 м, очень похож на калину обыкновенную, только более кустистый и пышный. Лист крупный, плотный, состоит из трех лопастей, окраска его сочная ярко-зеленая. Зацветает в мае, соцветия с крупными краевыми цветками до 4 см и ярко-алыми плодами. Привлекает и сочная пунцовая окраска листвы осенью. Использование этого вида в озеленении доставляет меньше хлопот, оно свето- и влаголюбивое, обладает высокой зимостойкостью, устойчиво к листогрызущим насекомым. Благодаря яркой окраске листвы, калина всегда выделяется на фоне других растений, и сама может служить богатым фоном для красивоцветущих экземпляров в сложных композициях.

**Кольквиция прелестная** – *Kolkwitzia amabilis*. Прелестный кустарник летнего периода цветения обладает множеством достоинств и заслуживает популяризации. При регулярной обрезке можно поддерживать высоту куста 1,5–2,0 м. В конце весны (май–июнь) ее поникающие ветви густо усыпаны изящными колокольчатыми бледно-розовыми до 7 см цветками, длится оно 20–25 дней. Красочна кольквиция и осенью с ярко окрашенными листьями. Растение любит солнечные участки, малотребовательно к почвам, хорошо зимует, устойчиво к вредителям и болезням. Исключительные декоративные качества позволяют использовать кольквицию в самых различных композициях как одиночных, так и групповых.

**Стефанандра надрезаннолистная** – *Stephanandra incisa*. Стефанандру можно лишь условно отнести к цветущим кустарникам. Привлекательны не цветки, собранные в большом количестве в мелкие соцветия, а густая, красивая, глубокоразрезанная листва. Почвопокровный сорт *Crispa* образует очень плотный куст, напоминающий «пендушку», до 1,5 м шириной при высоте 0,7 м. Растение предпочитает влажные места, полутень и питательные почвы. Этот изящный, ажурный кустарник пригоден, как для одиночных, так и групповых посадок на газонах. В суровые зимы может обмерзать выше снегового покрова, но весной быстро восстанавливается.

**Дейция шершавая** – *Deutzia scabra*. Изящный кустарник высотой 1,5–2,5 м, так назван потому, что листья у него удлинненно-яйцевидные, тускло-зеленые, шероховато-опушенные покрыты мелкими волосками. Цветет в июне–июле, большими (до 15 см) белыми розовыми рыхлыми кистями. Цветки мелкие, колокольчатые, могут быть простыми и махровыми. Обильное и красочное цветение, изящество цветков придают посадкам исключительную красоту. Наиболее декоративные садовые формы: (f. Plena) – с махровыми белыми цветками и розовыми снаружи, (f. Roseo-plena) – махровыми розовыми цветками, одна из наиболее морозостойких форм. В суровые зимы дейция шершавая может обмерзать до уровня снежного покрова, но весной происходит быстрое отрастание молодых побегов. Успешность ведения данной культуры – правильное прореживание загущенных кустов после цветения. Это растение несложное в культуре, может расти на любых, хорошо дренированных почвах, в засуху необходим полив, устойчиво к вредителям и болезням. Хорошо переносит городские условия выращивания. Используется как в одиночных посадках, так и в групповых посадках, для подбивки древесных групп и создания опушек.

**Сумах оленерогий** (уксусное дерево) – *Rhus typhina*. Листопадное дерево с зонтикообразной кроной до 10–12 м высотой. За счет разрастания корневыми отпрысками могут сформироваться кустообразные экземпляры. Сумах очень декоративен и необычен для нашей флоры. Молодые побеги имеют густое, бархатистое опушение, листья непарноперистые, удлиненные, эллиптические до 50 см длиной. Пестичные цветки красные в густых метелках до 20 см длиной, тычиночные – желтовато-зеленые в крупных метелках с прицветниками. Декоративен плод, шаровидная костянка, густо покрытая красным опушением. Алая, осенняя окраска крупной листвы долго украшает растение, создавая красочное пятно в садово-парковом ландшафте. Зимостойкость средняя, поврежденные побеги за сезон быстро восстанавливаются, устойчив к болезням и вредителям. Сумах особого ухода не требует, полив необходим только молодым растениям в сухую погоду, любит освещенные участки или с легким затенением, растет на любых почвах, выдерживает засоление и избыток извести. Растение недолговечное, через 15–20 лет отмирает, но быстро возобновляется корневыми отпрысками. Для сохранения декоративности рекомендуется весенняя формирующая обрезка, удаление сухих, поврежденных и обмерзших концов побегов. Используется в озеленении в виде одиночных и групповых посадок для закрепления почв.

**Вейгела** – *Weigela*. Красивоцветущие листопадные кустарники, раскидистой формы, достигают высоты 1–3 м. Цветки крупные от 3 до 5 см одиночные или чаще собраны в соцветия розовых, красных, карминовых, желто-розовых трубчато-колокольчиковых цветков в пазухах листьев и на верхушках побегов.

Цветение наступает в начале лета, продолжительностью 20–30 дней. Ветки на которых были цветки необходимо укоротить сразу после цветения. При благоприятных погодных условиях, в августе–сентябре, может наступать менее обильное повторное цветение на верхушках новых ростовых побегов. Культура неприхотливая, растет на любой почве, требует полива, лучше развивается на хорошо освещенных и защищенных от ветра участках. Наиболее устойчивыми видами в наших климатических условиях рекомендовали себя вейгела ранняя – *W. praecox* и вейгела Мидендорфа – *W. middendorffiana*. Вейгела ранняя – это раскидистый кустарник высотой 1,5–2,0 м. с ароматными, поникающими нежно-розовыми крупными цветками, которые в бутонах пурпурно-красные. Цветение наступает в конце мая начале июня и длится 20–30 дней. Листья продолговато-яйцевидные, опушенные, ярко-зеленые летом и охристо-желтые осенью. Очень эффектна в нестриженных живых изгородях, в одиночных или рыхлых группах на газоне. Вейгела Мидендорфа – кустарник до 1,5 м высотой, листья продолговато-удлиненные, цветки крупные до 3–4 см в длину, колокольчато-воронковидные желтые с оранжевым пятном в зеве. Часто наблюдается повторное осеннее цветение. Один из самых морозоустойчивых видов. В Подмоскovie можно выращивать не только видовую, но и многие гибридные сорта вейгелы (*W. hybrida*), отличающиеся по форме куста, размерам и окраске цветков, времени и продолжительности цветения. Вейгела гибридная сорт Eva Rathke – низкий, компактный кустарник не более 1,0 м высотой. Цветет очень обильно блестящими карминово-красными цветками до 3,5 см в диаметре, в течение 2–3 недель в середине июня и повторно, в августе. Молодые растения в первые годы выращивания требуют легкого укрытия на зиму лапником или листвой. Исключительно выглядит данный сорт в одиночных и комбинированных посадках на переднем плане. Сорт Bristol Ruby – кустарник до 2–3 м высотой, листья ярко-зеленые, крупные до 10 см длиной. Цветки крупные, до 5 см в диаметре, многочисленные, рубиново-красные, цветение – июнь–июль. Сорт Alexandra – кустарник до 1,5 м высотой декоративно-лиственный, обильноцветущий с темно-вишневой окраской листвы и крупными ярко-красными цветками. Один из самых устойчивых к морозам сортов. Успешно используется в одиночных и групповых посадках из-за шаровидной формы кроны.

Проходит сказочная летняя пора цветения и благоухания большинства декоративных растений, наступает унылая серая осень. Очень хочется и в эту пору года увидеть яркие краски в садах, парках, скверах и на собственных садовых участках. Одним из лучших примеров растения осеннего срока цветения является леспедеца двуцветная. **Леспедеца двуцветная** – *Lespedeza bicolor*. Красивый, раскидистый, листопадный кустарник до 2 м высотой, с многочисленными тонкими

побегами, образующими округлую крону. Растение позднего срока развития, листья распускаются только в начале лета. Листья тройчатые, нежные на длинных черешках, сверху темно-зеленые, осенью окрашиваются в золотисто-желтые, красновато-бурые тона. Особенно интересна леспедеца ежегодным, обильным цветением с августа по октябрь, продолжительностью 20–25 дней, когда большинство красивоцветущих растений уже отцвели. Цветки у нее малиново-красные или белые с фиолетовым концом лодочки в крупных метельчатых соцветиях. Увядая, цветки становятся голубого цвета и еще долго держатся на кусте, украшая его. Растение теплолюбивое, побеги часто обмерзают, но быстро восстанавливаются за сезон и цветут. К почвам и влажности малотребовательна, любит дренированные, светлые участки, хорошо переносит пересадку и стрижку. Используется для живых изгородей в парках, садах, скверах, эффектна в одиночных и групповых посадках на солнечных местах.

**Смородина американская** – *Ribes americanum* [3]. Раскидистый кустарник до 2 м высотой с дугообразными изогнутыми побегами. Хорошо поддается стрижке, за 2 года можно создать живую изгородь до 1 м высотой. Годовые приросты составляют 50–60 см, в некоторые годы концы побегов могут обмерзать, но это не отражается на декоративных качествах, благодаря обилию ветвей. Листья у смородины американской некрупные, лопастные, осенью они окрашиваются в необыкновенно яркие желтые, красные, оранжевые и пурпурно-черные тона. Живая изгородь из таких растений выглядит сказочно красивой. Цветет этот вид позже других, в начале июня, невзрачными бледно-желтыми, крупными цветками в поникающих соцветиях. Плоды среднего размера, винного вкуса, созревают постепенно, весь август и меняют окраску от красных к вишневой и черной. Устойчива против болезней и вредителей. Смородина американская дает обильную корневую поросль и легко разрастается, поэтому самое рациональное ее использование при создании живых изгородей большой протяженности или в групповых композиционных посадках.

**Багрянник японский** – *Cercidiphyllum japonicum*. Дерево до 10 м высотой, многоствольное, образует широкопирамидальную крону. Малозаметные цветки распускаются до разворачивания листьев. Багрянник интересен оригинальной формой кроны и листьев, их весенней и осенней окраской. Красивые, сердцевидные листья бывают от 5 до 10 см в диаметре, весной они окрашены в пурпурно-розовые тона с атласным блеском, что очень эффектно на фоне зелени других растений. Осенью они не менее привлекательны багряной или золотисто-желтой окраской, а пожухлые и опавшие листья издают тонкий карамельно-коричный аромат вокруг растений, что совершенно завораживает. У растения хорошая побегообразовательная способность, засухоустойчивость, любит освещенные участки, зимостоек. Рекомендуются как редкое красивое



*Hamamelis vernalis*



*Forsythia x intermedia*



*Forsythia suspense*



*Lonicera tellmanniana*



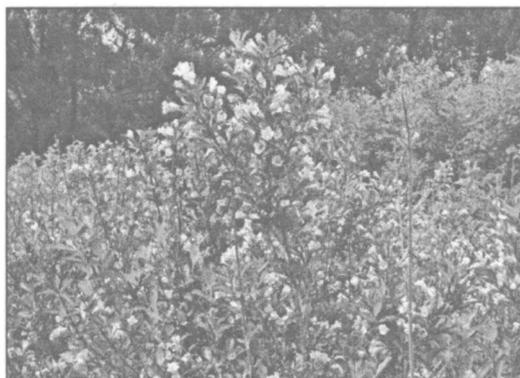
*Lonicera periclymenum* 'Serotina'



*Viburnum trilobum*



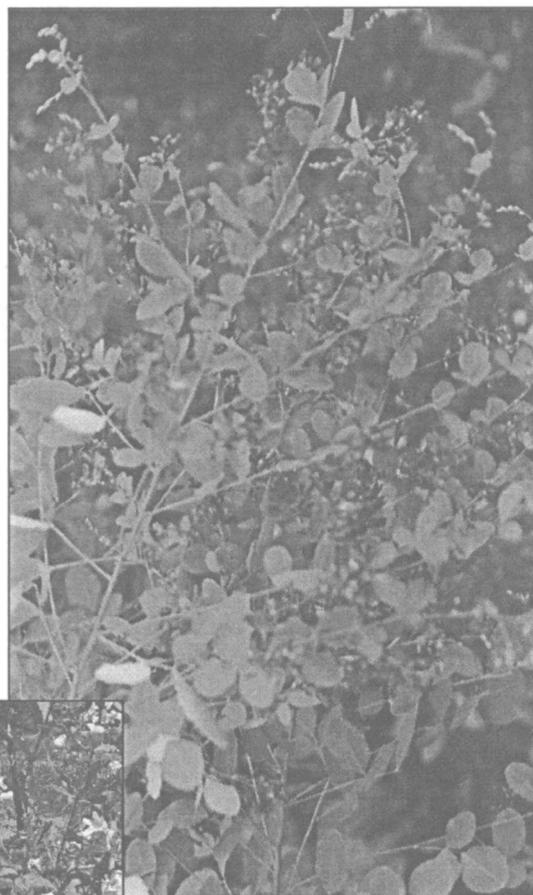
*Cercidiphyllum japonicum*



*Weigela middendorffiana*



*Deutzia scabra* (f. roseo-plena)



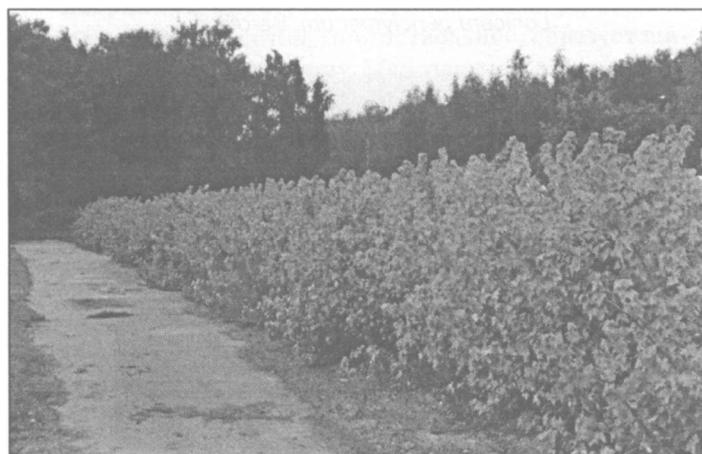
*Lespedeza bicolor*



*Kolkwitzia amabilis*



*Ribes americanum* – осень



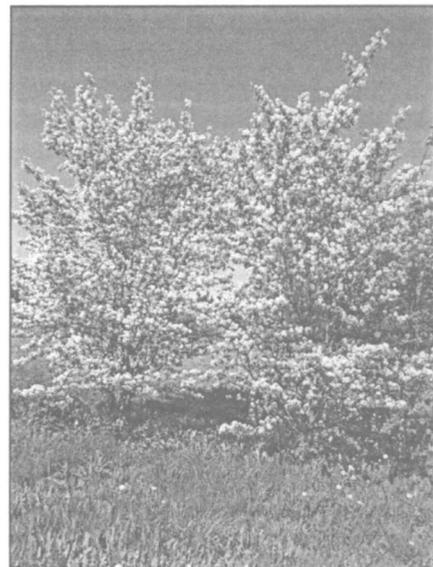
*Ribes americanum* – живая изгородь



*Prunus sargentii*



*Lonicera x brownie*



*Amelanchier canadensis*

дерево для одиночных и групповых посадок в парках и скверах и для любителей экзотов.

Таким образом, основываясь на многолетнем опыте размножения, выращивания и наблюдения за декоративными растениями на питомнике ГБС, можно заключить, что ассортимент декоративных древесных растений, рекомендованных для ландшафтного озеленения может быть значительно расширен и обогащен, за счет редких и малораспространенных видов, представленных в данной статье. Все они зарекомендовали себя как устойчивые и перспективные интродуценты в условиях Москвы и Московской области. Они успешно могут быть дополнительно использованы в озеленительных целях, ранней весной, поздней осенью, когда цветение и декоративные свойства основных видов растений еще не проявились или уже период декоративности, прошел.

#### Список литературы

1. Аксенов Е.С., Аксенова Н.А. Декоративные растения. Деревья и кустарники Т. 1. / АБФ/АБФ. 2000. 560 с.
2. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. М., 1975. 78 с.

3. Древесные растения Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН. 60 лет интродукции. М.: Наука, 2005. 586 с.

4. Smirnova Z.I. Propagation and cultivation of Sakura (*Prunus sargentii*) in the Main Botanic Garden, RAS // BGSJ BG journal 2008. Vol. 5(2). Pp. 26–28.

#### References

1. Aksenov E.S., Aksenova N.A. Dekorativnye rasteniya [Ornamental plants]. [Trees and shrubs]. T. [Vol.] 1. / ABF/ABF. 2000. 560p.
2. Metodika fenologicheskikh nablyudeniy v botanicheskikh sadakh SSSR [Method of phenological observations in the botanical gardens of the USSR]. M. [Moscow], 1975. 78p.
3. Drevesnye rasteniya Glavnogo botanicheskogo sada im. N.V. Tsitsina RAN. 60 let introduktsii [Woody plants of the Main Botanical Garden named after. N.V. Tsitsin RAS. 60 years of introduction]. Moskva: Nauka [Moscow: Publishing House «Science»], 2005. 586 p.
4. Smirnova Z.I. Propagation and cultivation of Sakura (*Prunus sargentii*) in the Main Botanic Garden, RAS // BGSJ, BG Journ. 2008. Vol. 5(2). Pp. 26–28.

#### Информация об авторах

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

E-mail: zsmir8@mail.ru

**Рябченко Марина Геннадьевна**, агроном

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

E-mail: zsmir8@mail.ru

**Ryabchenko Marina Gennadievna**, Agronomist

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

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

**О.И. Молканова**

канд. с.-х. наук, зав. лаб.

E-mail: molkanova@mail.ru

ФГБУН Главный ботанический сад

им. Н.В. Цицина РАН,

Москва

## Использование биотехнологических методов для размножения и сохранения редких видов растений

Сохранение генетических ресурсов в коллекциях *in vitro* становится важной задачей биотехнологии в стратегии сохранения *ex situ*. Наряду с традиционными способами сохранения растений *ex situ* все большее значение приобретает использование для этих целей культуры изолированных тканей и органов. Разработка эффективных методов воспроизводства редких видов растений *in vitro* является основой работ по сохранению генофонда. Для устойчивого воспроизводства растений определены оптимальные экспланты (апикальная меристема с листовыми примордиями). Разработаны научные основы и методологические аспекты сохранения редких видов растений в культуре *in vitro*. При создании и сохранении коллекций большое значение имеют репрезентативность и генетическая стабильность видов растений.

**Ключевые слова:** биоразнообразие растений, редкие виды растений, клональное микроразмножение, сохранение *in vitro*.

**O.I. Molkanova**

Cand. Sci. Agric., Head of Laboratory

E-mail: molkanova@mail.ru

FSBIS Main Botanical Garden

named after N.V. Tsitsin RAS,

Moscow

## Application of Biotechnological Methods for the Purpose of Rare Plant Species Propagation and Conservation

The development of effective methods of rare plant propagation *in vitro* is the basis for the conservation of biological diversity. The best explants for sustainable plant propagation are found to be the apical meristem with leaf primordia. Scientific foundations of rare plant conservation *in vitro* have been developed. The representativeness and gene stability are determining factors in the formation of the gene banks.

**Keywords:** plant biodiversity, rare plant species, micropropagation, conservation *in vitro*.

Сохранение биоразнообразия растений *ex situ* в настоящее время является самым эффективным и распространенным методом благодаря деятельности ботанических садов [1]. В 148 странах мира на сегодня насчитывается более 1800 ботанических садов и дендрариев, в коллекциях которых представлены более 80 тыс. видов, что составляет почти одну треть от общего количества сосудистых растений. Помимо живых коллекций, около 10 % ботанических садов поддерживают коллекции семян и 2 % – коллекции *in vitro* [2].

Общепризнано, что для решения задач сохранения и восстановления генофонда редких и исчезающих видов растений широкое применение получил метод культуры *in vitro*. [3–5]. С ним связано, во-первых, формирование банков каллусных, суспензионных, меристематических культур, культуры семян, почек,

пыльников и пыльцы, криосохранение растительных тканей; во-вторых, развитие технологий размножения растений с перспективой их дальнейшей интродукции и реинтродукции. Создание коллекций растений *in vitro* можно считать одной из форм охраны растений природной флоры и эффективным методом сохранения их биоразнообразия *ex situ*, что составляет часть общей стратегии охраны растений [6, 7].

Протоколы микроразмножения, разработанные для нескольких тысяч растений, включая редкие и исчезающие, служат основой для успешного введения в культуру, размножения и сохранения в банке культур *in vitro* новых образцов [8, 9]. Так, в коллекции Королевского ботанического сада (Кью, Великобритания) в банке *in vitro* поддерживается свыше 3 тыс. таксонов, большинство из которых редкие и исчезающие виды [10]. Согласно Е.Е. Бенсон, биотехнологические

методы сохранения гермоплазмы должны быть интегрированы как дополнительная опция в существующие программы по сохранению биоразнообразия [11]. На первом этапе оценивается необходимость сохранения того или иного таксона, срочность принимаемых мер. Особую значимость представляет изучение возможностей сохранения в условиях *in vitro* видов растений, естественное возобновление которых в природе ослаблено или затруднено. Основным принципом, которым надо руководствоваться при отборе редких растений для включения в цикл культивирования *in vitro* – это низкая эффективность размножения традиционными методами, например, необходимость специфического состава микрофлоры для прорастания семян у представителей семейства *Orchidaceae*, трудность черенкования *Aristolochia manshuriensis* Kom., низкая завязываемость семян в естественных условиях у *Kalopanax semtemlobum* (Thunb.) [7].

Разработка эффективных протоколов размножения и сохранения таксонов позволяет включать эти технологии в программы сохранения *ex situ*. Хотя главным в понятии сохранения гермоплазмы с помощью методов культуры ткани является «хранение», но это целый процесс, включающий ряд технологий: сбор материала с использованием методов *in vitro*, разработку методов микроразмножения, оценку генетической «чистоты» полученных регенерантов, поддержание клонов в условиях замедленного роста или криоконсервации [12].

Растительный материал для работы поступает из экспедиционных поездок и непосредственно сбора семян и растений в естественных местах обитания или из обменных фондов ботанических садов, играющих важную роль в поддержании, сохранении и пополнении коллекций. При получении семян через обменные фонды ботанические сады, как правило, сталкиваются с рядом проблем. Наиболее частая из них – достоверность таксономического определения материала. Другая проблема – нередко низкое качество семенного материала, вследствие чего вырастить растения не представляется возможным. Причиной этого является частое несоблюдение условий хранения семян, а для некоторых редких видов таковые еще просто неизвестны. Поэтому важно составить список таксонов, генофонд которых нуждается в приоритетном сохранении, и создать информационный банк данных по длительному хранению семян, разработать единые методики сбора и хранения семян редких и исчезающих видов [6, 13, 14].

Теоретически, благодаря тотипотентности растительных клеток, почти все клетки растений способны дать начало целому организму под влиянием благоприятных факторов. В качестве исходного материала для введения в культуру ткани могут быть использованы зиготические эмбриоиды или вегетативные части растений, такие как почки, побеги, луковички, листья, семена, надземные и подземные органы или их

фрагменты, растительные ткани. Применение последних не всегда возможно, так как большинство редких видов растений не культивируется в ботанических садах, а доставка эксплантируемых тканей из мест естественного произрастания технически сложна. Возможности непрерывного использования надземных или подземных органов ограничены продолжительностью вегетационного периода растений [13].

Считается, что при формировании генетических банков для многих редких видов растений в качестве первичного экспланта предпочтительно применение семян [5, 15]. Подобный подход имеет ряд значительных преимуществ, наиболее важными из которых являются освобождение растений-регенерантов от накопившихся при вегетативном размножении вирусных заболеваний и мутаций, низкий травматизм и потери исходного материала на этапе введения в культуру *in vitro*, снижение антропогенного воздействия на структуру природных популяций при отборе растительного материала. В экспериментальной работе с семенами многих видов возникает такая проблема, как покой семян и его преодоление. Метод культивирования *in vitro* позволяет значительно сократить срок выведения семян из покоя. Необходимо учитывать биологию семян (тип покоя, разнокачественность, жизнеспособность, сезонные колебания в ритмах прорастания и т.д.) и другие характеристики размножаемых видов, такие как жизненная форма, преобладающий способ размножения, устойчивость в культуре и др. Использование культуры изолированных зародышей позволяет частично или полностью снять необходимость стратификации и соответственно сократить период прорастания семян. Критерием выбора сроков изоляции зародышей является достижение ими стадии относительной автономности [16].

Сложности сбора материала *in vitro* связаны с тем, что работы проводятся в полевых условиях и растительные объекты неизбежно подвергаются заражению воздушной инфекцией. Освобождение от бактериальной и грибной инфекций является критическим фактором, влияющим на успешность этой технологии [17]. Разные факторы влияют на уровень контаминации – возраст ткани (более зрелые ткани обычно наиболее заражены, чем молодые), локализация тканей (над или под землей) и загрязненность окружающей среды.

Поверхностная стерилизация является первым шагом для получения асептических культур, который должен быть сделан на месте сбора или в лаборатории после того, как образец ткани помещен в среду для транспортировки. Для предотвращения бактериального или грибного заражения в среду должны быть введены антибиотики и фунгициды. Однако следует учесть, что более предпочтительны короткие обработки антибиотиками (10 дней), чем длительное их применение при постоянном внесении в среды

выращивания [18]. Загрязнение грибной инфекцией преодолевается с помощью фунгицидов [19].

Успех введения в культуру *in vitro* во многом зависит от выбора подходящего экспланта и его размеров, от эффективности стерилизации и последующего удаления стерилизующих веществ, от подбора питательных сред. Не менее важны физические факторы – свет, температура и влажность [20]. Нередко трудностью для получения стерильно культуры и дальнейшего успешного культивирования культур является побурение тканей первичных эксплантов и сред за счет экссудации фенольных соединений из поверхности срезов. Среди представителей родов *Aralia*, *Dioscorea*, *Paeonia*, *Pulsatilla* часто встречаются редкие виды, отличающиеся повышенным синтезом вторичных метаболитов, приводящим к ингибированию клеточных делений в тканях экспланта и снижению жизнеспособности (гибели) растений-регенерантов. Для решения этой проблемы в состав сред вводят активированный уголь, поливинилпирролидон (ПВП), проводят предобработки эксплантов растворами антиоксидантов (аскорбиновой и лимонной кислотами, цистеином, нитратом серебра) или увеличивают частоту субкультивирования [21, 22, 6].

Одним из ключевых моментов является использование растительного материала, идентифицированного специалистами-ботаниками. В паспортные данные необходимо внести информацию о месте сбора, включающую координаты GPS, фотографии зоны распространения и максимальные сведения о естественной среде [23]. При возможности образцы должны быть взяты из разных природных популяций в количестве, достаточном для дальнейшей разработки протоколов сохранения *in vitro* [6, 24]. Подобный подход позволяет учесть основные аспекты (морфофизиологический, эколого-географический, генетический) современной концепции в понятии биологического вида [25]. Паспортные данные образцов необходимы для формирования единого банка данных коллекций культур *in vitro*, что позволит не только использовать полученные клоны для пополнения «живых» коллекций, но и включать их в программы международного обмена. Выбор оптимальной модели культивирования *in vitro* и особенности клонального микроразмножения растений различных таксономических групп тесно связаны с их биологическими особенностями. При разработке и оптимизации методики клонального микроразмножения для каждого таксона необходимо определить стратегию исследования: выбрать модель размножения и тип экспланта, подобрать условия, способствующие реализации его морфогенетического потенциала. Правильный выбор модели размножения, состава питательных сред и условий культивирования позволяет свести к минимуму риск появления соматоклональных вариантов.

Растения, относящиеся к разным таксонам, отличаются уродем тотипотентности клеток и

регенерационным потенциалом. Это обуславливает необходимость дифференцированного подхода к разработке методик клонального микроразмножения, поскольку целью использования биотехнологий для редких или элитных генотипов является сохранение гермоплазмы и поддержание ее в стабильном состоянии, то после успешной инициации культур *in vitro* выбираются определенные методы микроразмножения, минимизирующие риск соматоклональных вариаций. К числу таких технологий относится, прежде всего, метод активации уже существующих в растении меристем (апекса стебля, пазушных почек), который в отличие от других типов микроразмножения считается надежным в плане генетической стабильности полученных регенерантов [3, 5, 26].

Для каждой жизненной формы характерна, в частности своя продолжительность деятельности верхушечной меристемы в онтогенезе и сроки перехода растения от вегетативного состояния к репродуктивному [27]. Для успешной регенерации меристем необходимо наличие субапикальной части конуса нарастания с 2–3 листовыми примордиями (минимальное количество сопутствующих органов, которое должно остаться с меристемой).

Следующий этап после успешной инициации культур *in vitro* – это индукция побегообразования и собственно размножение. Для некоторых редких видов, особенно это касается древесных, трудно сразу добиться максимального роста и размножения в культуре ткани. Успех применения любого метода определяется изучением условий, необходимых для его реализации. Это тем более важно для культуры изолированных органов, тканей и клеток, которые очень чувствительны к малейшим изменениям внешних условий. Для определения оптимальных условий культивирования и управления морфогенезом того или иного объекта *in vitro*, необходимо оценить морфогенетический потенциал культивируемых тканей и определить факторы, влияющие на эффективность регенерации.

Основными факторами, определяющими процесс органогенеза, являются: эпигенетические характеристики клеток экспланта, физиологическое состояние интактных растений, сроки изоляции экспланта, состав питательной среды и условия культивирования [7]. Известно, что одним из существенных факторов, влияющих на поддержание устойчивой пролиферирующей культуры, является состав питательной среды.

Для оптимизации стадии размножения используют различные питательные среды, подбирают концентрации и комбинации регуляторов роста. В ходе исследования для модельных видов редких и исчезающих растений установлены оптимальные тип и концентрация фитогормона, а также длительность пассажа [6].

Важнейшей задачей генетического банка *in vitro*, особенно актуальной для редких и исчезающих видов,

является поддержание генетической аутентичности сохраняемых таксонов, а также их всестороннее изучение. Использование современных молекулярно-генетических методов исследования генетической вариабельности не только позволяет контролировать стабильность хранящихся *in vitro* образцов, но также дает возможность для быстрой и точной идентификации видовой подлинности вновь поступающих растений и молекулярного маркирования растений на популяционном уровне.

Обязательный этап работ по сохранению видов включает проверку генетической «чистоты» полученных регенерантов с помощью анализа фенотипов, точной цитометрии, изоферментных систем или молекулярных маркеров (RAPD, ISSR и др.) [10, 28–30].

Методические приемы хранения, существующие на сегодня, делятся на две группы. Одна из этих групп основывается на хранении культур без нарушения процесса роста, тогда как вторая – на хранении либо при замедлении роста, либо при полной его остановке (криоконсервации). Одним из эффективных способов сохранения генофонда растений является культивирование регенерантов в условиях замедленного роста. Хранение в условиях замедленного роста позволяет поддерживать биологический материал от нескольких месяцев до 2–3 лет без субкультивирования в зависимости от используемой технологии и вида растения [31]. Замедление роста обычно достигается за счет модификации сред или условий культивирования. Модификации сред включают разбавление минеральной основы, снижение содержания сахарозы, изменение концентраций или комбинаций регуляторов роста, добавление осмотически активных веществ [32]. Из физических факторов культивирования снижают температуру и уменьшают интенсивность освещения. Сроки и специфика условий хранения растительного материала определяются биологическими особенностями конкретных таксонов. В процессе исследований показано, что совместное использование оптимальных показателей интенсивности освещения, состава питательной среды, концентрации осмотиков и ретардантов значительно увеличивало как период субкультивирования, так и жизнеспособность эксплантов в процессе хранения *in vitro*. Оптимальными условиями сохранения для большинства редких и исчезающих видов изученных семейств являются  $\frac{1}{2}$  MS + 0,3 BAP, пониженная температура (3–7 °C) и слабая освещенность (1200–2500 лк) [4, 6].

Для растений разных жизненных форм на основе комплекса показателей (частота регенерации, органогенетический индекс, эффективность микроразмножения) определены оптимальные типы эксплантов для длительного сохранения в условиях *in vitro*. Для древесных и полудревесных растений – это фрагменты побегов, содержащие один – два метамера, для наземных трав – почки возобновления. Для луковичных растений, представителей семейств Alliaceae,

Amaryllidaceae, Hyacinthaceae, Liliaceae – микролуковички или их сегменты, для представителей семейства Orchidaceae – протокормы.

Работа по формированию коллекций *in vitro* ГБС РАН ведется с 1995 г. В настоящее время генетический банк растений *in vitro* ГБС РАН является одним из наиболее представительных в России и содержит более 1300 наименований растений: 150 видов, 1150 культиваров и отборных форм из 59 семейств. Более 70 % в его составе относится к фиторесурсным и редким видам растений. Наиболее полно представлены семейства: Actinidiaceae, Asteraceae, Caprifoliaceae, Ericaceae, Liliaceae, Oleaceae, Rosaceae.

В последнее время значительное внимание уделяется введению в культуру *in vitro* видов, занесенных в Красные книги, особенно с категорией редкости I, II и эндемикам. В ГБС РАН впервые разработаны эффективные приемы культивирования *in vitro* для видов с категорией редкости I: *Aristolochia manshuriensis* Kom., *Betula maximowiczii* Regel, *Dioscorea caucasica* Thunb., *Euonymus nana* Bieb., *Sanguisorba magnifica* I. Schischk. & Kom. [7].

На наш взгляд, необходимо рассматривать сохранение коллекций *in vitro* как важнейший дополнительный метод в комплексе мер сохранения растений *ex situ* [5].

## Заключение

Использование биотехнологических методов для сохранения редких видов растений, несомненно, имеет потенциал на будущее.

В каждом случае при выборе стратегии сохранения *in vitro* конкретного таксона необходимо анализировать его биологические особенности, оценивать возможности используемых подходов. Привлечение широкого спектра методов сохранения *ex situ* в ботанических садах, когда редкие и исчезающие таксоны сохраняются в дублирующих коллекциях (банке семян, живых коллекциях, банке культур *in vitro*), будет опосредствовать надежному сохранению генетических ресурсов. При формировании коллекций *in vitro* должен использоваться наиболее важный принцип сохранения биоресурсов *ex situ* – представление вида максимально возможным количеством образцов, происходящих из различных точек ареала. Обмен информацией и материалом *in vitro* между биотехнологическими лабораториями ботанических садов и других исследовательских центров является важнейшим этапом успешной реализации программ по сохранению биоразнообразия растений.

В дальнейшем на национальном и международном уровнях планируется создание новых и укрепление существующих генетических банков растений *in vitro* и расширение на их основе исследований в области оценки, изучения и сохранения растительных ресурсов и созданию общих баз данных по существующим

коллекциям *in vitro*. Предполагается создать ДНК-банк редких и исчезающих видов растений, подкрепленный гербарными образцами и единую интерактивную базу данных по генетическим коллекциям в различных ботанических садах. Особое внимание должно быть уделено генетической репрезентативности и сохранению генетической чистоты таксонов, сохраняемых *in vitro*.

## Список литературы

1. Андреев Л.Н., Горбунов Ю.Н. Роль ботанических садов России в сохранении биологического разнообразия растений // Биологическое разнообразие. Интродукция растений: Матер. 3-й Междунар. науч. конф. СПб., 2003. С. 5–7.
2. Engelmann F., Engels J.M.M. Technologies and strategies for *ex situ* conservation // Managing Plant Genetic Diversity. Rome, 2002. Pp. 89–104.
3. Бутенко Р.Г. Биология клеток высших растений *in vitro* и биотехнология на их основе. М., 1999. 160 с.
4. Новикова Т.И. Использование биотехнологических подходов для сохранения биоразнообразия растений // Растительный мир Азиатской России. 2013. № 2(12). С. 119–128.
5. Молканова О.И., Коновалова Л.Н., Стахеева Т.С. Особенности размножения и сохранения коллекции ценных и редких видов растений в условиях *in vitro* // Бюл. Никитск. ботан. сада. 2016. Вып. 120. С. 17–23.
6. Ветчинкина Е.М., Ширнина И.В., Ширнин С.Ю., Молканова О. И. Сохранение редких видов растений в генетических коллекциях *in vitro* // Вестн. Балт. гос. ун-та им. И. Канта. 2012. Вып. 7. С. 109–118.
7. Молканова О.И. Генетические банки растений в ботанических садах России // Сб. научн. тр. Никит. ботан. сада. Ялта, 2009. Т. 131. С. 22–27.
8. Fay M.F. Conservation of rare and endangered plants using *in vitro* methods // *In vitro* Cell Dev. Biol. 1992. Vol. 28. Pp. 1–4.
9. George E.F., Hall M.A., De Klerk G.J. Plant Propagation by Tissue Culture. Heidelberg, 2008. Vol. 1. 358 p.
10. Sarasan V., Cripps R., Ramsay M.M. et al. Conservation *in vitro* of threatened plants-Progress in the past decade // *In Vitro* Cell Dev. Biol. Plant. 2006. Vol. 42. Pp. 206–214.
11. Benson E.E. Plant Conservation Biotechnology. Taylor and Francis. 2002. 309 p.
12. Withers I. A. Collecting *in vitro* for Genetic Resources Conservation // Coll. Plant Gen. Diversity. Wallingford, 1995. Pp. 511–515.
13. Ишмуратова М.М., Ткаченко К.Г. Семена травянистых растений: особенности латентного периода, использование интродукции и размножении *in vitro*. Уфа, 2009. С. 80–84.
14. Тихонова В.Л. Сохранение генофонда дикорастущих растений в банках семян // Семя: тез. междунар. науч.-практ. конф. 14–16 декабря. М., 1999. С. 111–113.
15. Новикова Т.И., Дорогина О.В. Сохранение редких и исчезающих видов флоры Сибири методами *ex situ* // Тр. Том. гос. ун-та., Сер. биол. 2010. Т. 274. С. 276–278.
16. Ветчинкина Е.М. Биологические особенности культивирования *in vitro* семян и зародышей редких видов растений. Дис. ... канд. биол. наук. М., 2010. 170 с.
17. Pence V.C., Sandoval J.A. Controlling contamination during *in vitro* collecting // *In vitro* collecting techniques for germplasm conservation. Rome, 2002. Pp. 30–40.
18. Reed B.M., Buckley P.M., De Wilde T.N. Detection and eradication of endophytic bacteria from micropropagated mint plants // *In Vitro* Cell Dev. Biol. Plant. 1995. Vol. 31. Pp. 53–57.
19. Obeidy A.A., Smith M.A.L. Establishing axenic cultures from mature pecan embryo explants on media with low water availability // Plant Cell Rep. 1990. Vol. 9. Pp. 463–465.
20. Withers L.A. In vitro Collecting-Concept and Background // *In vitro* Collecting Techniques for Germplasm Conservation. Rome, 2002. Pp. 16–25.
21. Benson E.E., Danaher J.E., Pimbley I.M. et al. *In vitro* micropropagation of *Primula scotica*: a rare Scottish plant // Biodiversity and Conservation. 2000. Vol. 9. Pp. 711–726.
22. Panaia M., Senaratna T., Bunn E., Dixon K.W., Sivasithamparam K. Micropropagation of the critically endangered Western Australian species, *Symonanthus bancroftii* (F. Muell.) L. Haegi (Solanaceae) // Plant Cell Tissue Organ. Cult. 2000. Vol. 63. Pp. 23–29.
23. Reed B.M., Engelmann F., Dulloo E., Engels J.M.M. Technical Guidelines for the Management of Field and In Vitro Germplasm Collections. Rome, 2005. 95 p.
24. Трифонова А.А., Кочиева Е.З., Кудрявцев А.М. Анализ генетического разнообразия редкого и эндемичного вида *Allium regelianum* на основе данных NSB-профлайнинга // Матер. VII Междунар. научно-практической конф. «Биотехнология как инструмент сохранения биоразнообразия растительного мира (физиолого-биохимические, эмбриологические, генетические и правовые аспекты)». Ялта, 2014. 192 с.
25. Виноградова Ю.К., Горбунов Ю.Н., Макридин А.И. и др. Разработка принципов сохранения и воспроизводства генетических фиторесурсов // Фундаментальные основы управления биологическими ресурсами. М., 2005. С. 343–351.
26. Rani V., Raina S.N. Genetic fidelity of organized meristem derived micropropagated plants: A critical reappraisal // *In Vitro* Cell Dev. Biol. Plant. 2000. Vol. 36. Pp. 319–330.
27. Ростовцева З.П. Верхушечная меристема высших растений. Лекция из курса Биология развития растений. М.: Из-во МГУ, 1963. 59 с.

28. Devarumath R., Nandy S., Rani V. et al. RAPD, ISSR and RFLP fingerprints as useful markers to evaluate genetic integrity of micropropagated plants of three diploid and triploid elite tea clones representing *Camellia sinensis* (China type) and *C. assamica* ssp. *assamica* (Assam-India type) // *Plant Cell Rep.* 2002. Vol. 21. Pp. 166–173.

29. Bhatia R., Singh K.P., Sharma T.R., Jhang T. Evaluation of the genetic fidelity of *in vitro*-propagated gerbera (*Gerbera jamesonii* Bolus) using DNA-based markers // *Plant Cell Tissue and Organ Culture.* 2011. Vol. 104. Pp. 131–135.

30. Мельникова Н.В., Борхерт Е.В., Мартынов С.П., Окунева И.Б., Молканова О.И., Упелник В.П., Кудрявцев А.М. Использование молекулярно-генетических маркеров для верификации коллекций *in vitro* сирени обыкновенной (*Syringa vulgaris* L.). *Генетика.* 2009. Т. 45, № 1. С. 97–103.

31. Cruz-Cruz C.A., Gonzalez-Arnao M.T., Engelmann F. Biotechnology and Conservation of Plant Biodiversity // *Resources.* 2013. Vol. 2. Pp. 73–95.

## References

1. Andreev L.N., Gorbunov Yu.N. Rol' botanicheskikh sadov Rossii v sokhraneni biologicheskogo raznoobraziya rasteniy [Role of Russian botanical gardens in the conservation of biological diversity of plants] // *Biologicheskoe raznoobrazie. Introduktsiya rasteniy: Materialy 3-y Mezhdunar. nauch. konf. [Biological diversity. Plant Introduction: Proceedings of the 3rd Intern. scientific. conf.] SPb. [Saint Petersburg], 2003. Pp. 5–7.*

2. Engelmann F., Engels J.M.M. Technologies and strategies for *ex situ* conservation // *Managing Plant Genetic Diversity. Rome, 2002. Pp. 89–104.*

3. Butenko R.G. Biologiya kletok vysshikh rasteniy *in vitro* i biotekhnologiya na ikh osnove [*In vitro* cells biology of higher plants and biotechnology based on them]. Moskva [Moscow], 1999. 160 p.

4. Novikova T.I. Ispolzovanie biotekhnologicheskikh podkhodov dlya sokhraneniya bioraznoobraziya rasteniy [The use of biotechnological approaches for the conservation of plant diversity] // *Rastitelnyy mir Aziatskoy Rossii [The flora of Asian Russia], 2013. № 2 (12). Pp. 119–128.*

5. Molkanova O.I., Konovalova L.N., Staheeva T.S. Osobennosti razmnzheniya i sokhraneniya kollekttsii tsennykh i redkikh vidov rasteniy v usloviyakh *in vitro* [Features of reproduction and preservation of rare and valuable species collection under conditions *in vitro*] // *Byulleten Nikitskogo botanicheskogo sada [Bull. Nikitsky Botan. Garden]. 2016. Iss. 120. Pp. 17–23.*

6. Vetchinkina E.M., Shirnina I.V., Shirnin S.Yu., Molkanova O.I. Sokhranenie redkikh vidov rasteniy v geneticheskikh kollekttsiyakh *in vitro* [Conservation of rare plant species in the genetic collections *in vitro*] // *Vestn. Balt. gos. un-ta im. I. Kanta [Vestnik Immanuel Kant Baltic Federal University]. 2012. Iss. 7. Pp. 109–118.*

7. Molkanova O.I. Geneticheskie banki rasteniy v botanicheskikh sadakh Rossii [Plants genetic banks in the botanical gardens of Russia] // *Sbornik nauchnykh trudov Nikit. botan. Sada [Collection of scientific works of the Nikitsky botanical garden]. Yalta, 2009. Vol. 131. Pp. 22–27.*

8. Fay M.F. Conservation of rare and endangered plants using *in vitro* methods // *In vitro Cell Dev. Biol.* 1992. Vol. 28. Pp. 1–4.

9. George E.F., Hall M.A., De Klerk G.J. Plant Propagation by Tissue Culture. Heidelberg, 2008. Vol. 1. 358 p.

10. Sarasan V., Cripps R., Ramsay M.M., Atherton C., Mc Michen M., Prendergast G., Rowntree J.K. Conservation *in vitro* of threatened plants-Progress in the past decade // *In Vitro Cell Dev. Biol. Plant.* 2006. Vol. 42. Pp. 206–214.

11. Benson E.E. *Plant Conservation Biotechnology.* Taylor and Francis. 2002. 309 p.

12. Withers I.A. Collecting *in vitro* for Genetic Resources Conservation // *Coll. Plant Gen. Diversity. Wallingford, 1995. Pp. 511–515.*

13. Ishmuratova M.M., Tkachenko K.G. Semena travyanistykh rasteniy: osobennosti latentnogo perioda, ispolzovanie introduktsii i razmnzhenii *in vitro* [Seeds of herbaceous plants: features of the latent period, the use of the introduction and propagation *in vitro*]. Ufa [Ufa], 2009. Pp. 80–84.

14. Tihonova V.L. Sokhranenie genofonda dikorastushchikh rasteniy v bankakh semyan [Preservation of wild plants gene pool in seed banks] // *Semya: tez. mezhdunar. nauch.-prakt. konf. 14–16 dekabrya [Seed: mes. intern. scientific-practical. conf. 14–16 december]. M. [Moscow], 1999. Pp. 111–113.*

15. Novikova T.I., Dorogina O.V. Sokhranenie redkikh i ischezayushchikh vidov flory Sibiri metodami *ex situ* [Conservation of rare and endangered Siberia flora species by *ex situ* methods] // *Tr. Tom. gos. un-ta. Ser. Biol. [Proceedings of Tomsk State University. Series biology]. 2010. Vol. 274. Pp. 276–278.*

16. Vetchinkina E. M. Biologicheskie osobennosti kultivirovaniya *in vitro* semyan i zarodyshey redkikh vidov rasteniy: dis. ... kand. biol. nauk [Biological features of *in vitro* embryos and seeds cultivation of rare plant species: dis. ... cand. biol. sciences.]. M. [Moscow], 2010. 170 p.

17. Pence V.C., Sandoval J.A. Controlling contamination during *in vitro* collecting // *In vitro* collecting techniques for germplasm conservation. Rome, 2002. Pp. 30–40.

18. Reed B.M., Buckley P.M., De Wilde T.N. Detection and eradication of endophytic bacteria from micropropagated mint plants // *In Vitro Cell Dev. Biol. Plant.* 1995. Vol. 31. Pp. 53–57.

19. Obeidy A.A., Smith M.A.L. Establishing axenic cultures from mature pecan embryo explants on media with low water availability // *Plant Cell Rep.* 1990. Vol. 9. Pp. 463–465.

20. Withers L.A. In vitro Collecting-Concept and Background // *In vitro* Collecting Techniques for Germplasm Conservation. Rome, 2002. Pp. 16–25.
21. Benson E.E., Danaher J.E., Pimbley I.M. et al. *In vitro* micropropagation of *Primula scotica*: a rare Scottish plant // *Biodiversity and Conservation*. 2000. Vol. 9. Pp. 711–726.
22. Panaia M., Senaratna T., Bunn E., Dixon K.W., Sivasithamparan K. Micropropagation of the critically endangered Western Australian species, *Symonanthus bancroftii* (F. Muell.) L. Haegi (Solanaceae) // *Plant Cell Tissue Organ. Cult.* 2000. Vol. 63. Pp. 23–29.
23. Reed B.M., Engelmann F., Dulloo E., Engels J.M.M. Technical Guidelines for the Management of Field and In Vitro Germplasm Collections. Rome, 2005. 95 p.
24. Trifonova A.A. Kochieva E.Z. Kudryavcev A.M. Analiz geneticheskogo raznoobraziya redkogo i endemichnogo vida *Allium regelianum* na osnove dannykh NSB-proflayninga // *Mater. VII Mezhdunar nauchno-prakticheskoy konf. «Biotekhnologiya kak instrument sokhraneniya bioraznoobraziya rastitel'nogo mira (fiziologo-biokhimicheskie, embriologicheskie, geneticheskie i pravovye aspekty)»* [Analysis of genetic diversity of rare and endemic *Allium regelianum* species based on NSB-proflayninga data. Proceedings of the VII International scientific-practical conference «Biotechnology as a tool for conservation of flora biodiversity (physiological, biochemical, embryological, genetic and legal aspects)»]. Yalta, 2014. 192 p.
25. Vinogradova Yu.K., Gorbunov Yu.N., Makridin A.I. i dr. Razrabotka printsipov sokhraneniya i vosproizvodstva geneticheskikh fitoresursov [Principles development of preservation and reproduction of genetic phytoresources] // *Fundamentalnye osnovy upravleniya biologicheskimi resursami* [Fundamental biological resources management basics]. M. [Moscow], 2005. Pp. 343–351.
26. Rani V., Raina S.N. Genetic fidelity of organized meristem derived micropropagated plants: A critical reappraisal // *In Vitro Cell Dev. Biol. Plant.* 2000. Vol. 36. Pp. 319–330.
27. Rostovtseva Z.P. Verkhushchnaya meristema vysshikh rasteniy. Lektsiya iz kursa Biologiya razvitiya rasteniy [The apical meristem of higher plants. Lecture course Plant development biology]. M.: Izdatelstvo MGU [Moscow: Publishing House MSU], 1963. 59 p.
28. Devarumath R., Nandy S., Rani V., Marimuthu S., Muraleedharan N., Raina S. RAPD, ISSR and RFLP fingerprints as useful markers to evaluate genetic integrity of micropropagated plants of three diploid and triploid elite tea clones representing *Camellia sinensis* (China type) and *C. assamica* ssp. *assamica* (Assam-India type) // *Plant Cell Rep.* 2002. V. 21. Pp. 166–173.
29. Bhatia R., Singh K.P., Sharma T.R., Jhang T. Evaluation of the genetic fidelity of *in vitro*-propagated gerbera (*Gerbera jamesonii* Bolus) using DNA-based markers // *Plant Cell Tissue and Organ Culture*. 2011. Vol. 104. Pp. 131–135.
30. Mel'nikova N.V., Borhert E.V., Martynov S.P., Okuneva I.B., Molkanova O.I., Upelnik V.P., Kudryavtsev A.M. Ispolzovanie molekulyarno-geneticheskikh markerov dlya verifikatsii kollektiy *in vitro* sireni obyknovnoy (*Syringa vulgaris* L.) [The use of molecular genetic markers for verification of *in vitro* collections of common lilac (*Syringa vulgaris* L.)]. *Genetika* [Genetics]. 2009. Vol. 45, № 1. Pp. 97–103.
31. Cruz-Cruz C.A., Gonzalez-Arnao M.T., Engelmann F. Biotechnology and Conservation of Plant Biodiversity // *Resources*. 2013. Vol. 2. Pp. 73–95.

## Информация об авторе

Молканова Ольга Ивановна, канд. с.-х. наук, заведующая лабораторией

E-mail: molkanova@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 author

Molkanova Olga Ivanovna, Cand. Sci. Agric., Head of Laboratory

E-mail: molkanova@mail.ru

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

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

**Т.Ю. Коновалова**

Н. С.

E-mail: konovtat@mail.ru

**О.И. Молканова**

канд. с-х наук, зав. лаб.

E-mail: molkanova@mail.ru

**Н.А. Шевырева**

мл. н. с.

E-mail: konovtat@mail.ru

ФГБУН Главный ботанический сад

им. Н.В. Цицина РАН,

Москва

## Асимбиотическое размножение орхидей открытого грунта и опыт их интродукции в Москве и Подмоскowie

Подведены итоги интродукции примерно 50 видов зимостойких орхидей в Москве и Подмоскowie. Приведены результаты асимбиотического посева *in vitro* с использованием нескольких методов стерилизации и разных модификаций питательных сред Harvais, Chu and Mudge, Norstog, Malmgren. Получено множество сеянцев *Cremastra*, *Cypripedium*, *Dactylorhiza*, *Epipactis*, *Gymnadenia*, *Oreorchis*, *Platanthera*. Определена стадия развития, оптимальная для высадки сеянцев в нестерильные субстраты. Исследована способность таких сеянцев к адаптации к условиям открытого грунта.

Ключевые слова: орхидеи, асимбиотическое распространение, интродукция растений.

**T.Yu. Konovalova**

Researcher

E-mail: konovtat@mail.ru

**O.I. Molkanova**

Cand. Sci. Agr., Senior Researcher,

Head of the Laboratory

E-mail: molkanova@mail.ru

**N.A. Shevryyova**

Junior Researcher

E-mail: konovtat@mail.ru

FSBIS Main Botanical Garden

named after N.V. Tsitsin RAS,

Moscow

## Asymbiotic Propagation of Orchids, Grown in Open Ground, and the Experience of Their Introduction into the Areas of the City of Moscow and the Moscow Province

The results on asymbiotic propagation of about 50 orchid species are presented. Several methods of sterilization and various modifications of the different nutrient media (Harvais, Chu and Mudge, Norstog, Malmgren) were used. The greatest number of seedlings was obtained in species of *Cremastra*, *Cypripedium*, *Dactylorhiza*, *Epipactis*, *Gymnadenia*, *Oreorchis*, *Platanthera*. The stage of development, optimal for planting these seedlings in non-sterile substrates, was determined. The adaptability of seedlings in the open ground was investigated.

**Keywords:** orchids, asymbiotic propagation, plant introduction.

Выращивание природных видов орхидей в ботанических садах имеет большое значение для охраны этих редких и уязвимых растений. Перенос в культуру дает возможность более полно изучить их потребности и определить оптимальный набор условий их содержания

в культуре, что позволяет массово разводить их как для реинтродукции, так и для удовлетворения потребностей садоводов-любителей, которые получают возможность купить посадочный материал, не прибегая к изъятию растений из естественных популяций.

За время существования экспозиций отдела флоры ГБС РАН на них прошли интродукционные испытания 38 видов сем. орхидных, относящиеся к 18 родам, 12 видов оказались неустойчивыми и слабоустойчивыми, а остальные признаны устойчивыми. Отдельные образцы просуществовали 10–20 лет, цвели и плодоносили, а *Dactylorhiza urvilleana* (Steud.) H. Baumann et Künkele и *D. fuchsii* (Druce) Soy давали самосев [6]. Для исследований по размножению орхидей открытого грунта методом асимбиотических посевов *in vitro* начатых нами в 2000 г, был привлечен дополнительный посадочный материал из природы и питомников. Изначальные образцы живых растений насчитывали от 1 до 10 экземпляров, но в дальнейшем для некоторых видов они увеличивались до нескольких десятков особей за счет вегетативного (башмачки, кремастра, ореорхис) или семенного (пальчатокоренники, кокушник) размножения. Для посевов использовались семена с этих интродуцентов, из других ботанических садов (по обмену) и из природных популяций. Всего удалось привлечь для исследований 83 вида из 30 родов. 27 из них входят в Красную книгу России, а остальные попадают в разные региональные списки охраняемых растений [1].

Для содержания подрощенных сеянцев и маточных растений используется участок в Солнечногорском районе Московской области. Почва – бедной органикой (гумус по Тюрину 4,65 %, подвижный азот 1,47 мг на 100 г) тяжелый суглинок, разрыхленный добавкой крупного песка и некислого торфа, известкованный (рН солевой вытяжки 6,7). Участок окружен крупными лесными деревьями так, что каждая его часть попадает примерно на 1/3 дня в неплотную тень. Для посадки орхидных созданы места с учетом их экологической приуроченности в природе. 1. Плоский, хорошо освещенный участок с описанной выше базовой почвой. 2. Невысокие горки с дренажным слоем из битого кирпича и известняковой щебенки, одна из горок расположена в светлой тени в яблоневом саду, другая полдня освещается солнцем. 3. Плоский участок под пологом яблонь. 4. Сухой лесной участок под березой и лещиной с известкованной почвой. 5. Гряда под елью с толстым слоем смеси соснового опада, песка и дробленой сосновой коры. 6. Болота – высланные прудовой пленкой углубления. Одно заполнено кислым торфом и живым сфагнумом, другое имитирует низинное болото на известняковом субстрате (нейтральный торф насыпан на слой известняка). Из агротехнических мероприятий регулярно выполнялась прополка, а в засушливые периоды – полив.

Для посева *in vitro* использовали зеленые и зрелые семена. Коробочки с зелеными семенами стерилизовали 50% «Белизной» 20 мин.

Зрелые семена с культивируемых растений хранили в сухом виде в холодильнике в течение

3–4 месяцев до посева при температуре 4 °С, сроки хранения делектусных семян не менее 6 месяцев. Для стерилизации и химической скарификации применялась обработка 1,5 % и 2 % растворами серной кислоты в течение 10 мин. с последующей обработкой от 15 до 90 мин. 25 % раствором бытового отбеливателя «Белизна», действующим веществом которого является гипохлорит натрия, или только обработка «Белизной». Окончательно семена промывали дистиллированной водой.

Посевы на стерильные питательные среды проводили по принятым методикам [12]. Зеленые семена высевали на среду Harvais с кинетином 1,2 мг/л и держали в темноте при комнатной температуре. Поскольку незрелые семена не содержат веществ, ингибирующих прорастание, то они всходят в течение 3–6 дней.

Для зрелых семян опробованы среды: Harvais с картофелем (56 г сырого картофеля на 1 л среды) [13]; среда Chu and Mudge (1/3 MS с добавкой кокосовой воды 100 мл/л и 15 г/л сахарозы) [8], Malmgren [10] с заменой вамина на аналогичный препарат аминокстерил (все макросоли по 80 мг, сахароза 15 г, аминокстерил 3 мл, витамины по MS 1 мл на 1 л среды) с ананасовым соком 15 мл/л; Malmgren с заменой ананасового сока на картофель – 56 г/л; S Norstog [12]. Использовались варианты сред без гормонов и с гормонами: кинетин 1,2 и 2,4 мг/л., НУК и 2,4 Д в различных пропорциях и сочетаниях. рН перед автоклавированием 6,0–6,5. Пробирки с посевами инкубировались в темноте при температуре 3–4 °С в течение 3 месяцев (стратификация), а затем переносили в помещение с температурой 20–23 °С. Прорастание начиналось через 5–7 месяцев после посева. Всхожесть оценивали визуально: отсутствие всходов, единичные, редкие, многочисленные и сплошные всходы.

Протоколы пересаживали на новую питательную среду при излишнем загущении посевов, при поликонденсации веществ фенольной природы (в опытах с *Cypripedium*) и при использовании сред с гормонами. В последнем случае пересадка производилась на аналогичные среды без гормонов. После 3–4 месяцев доращивания при комнатной температуре в верхних частях протоколов закладываются апексы будущих побегов, а в базальных – внедряются в субстрат тубероиды или придаточные корни в зависимости от морфологии вида. Для нормального прохождения органогенеза, подрощенные протоколы проходили вернализацию: их помещали на зиму в холодильник с температурой 4 °С на 3 месяца. К концу этого периода у сеянцев наблюдали активацию ростовых процессов и появление первого листа. При переносе в светлое нежаркое помещение этиолированные листья зеленели.

После первой вернализации сеянцы (кроме *Cremastra variabilis* и *Oreorchis patens*) высаживались

в первой половине лета в ящики с не стерильным субстратом для дальнейшего подращивания. Кремастру и ореорхис высаживали в августе, когда у них начинал отрастать новый лист. Сеянцы *Cypripedium* высаживали после второй вернализации. Поскольку сеянцы развиваются неравномерно, вместе с крупными экземплярами с развитыми листьями и корнями в открытый грунт попадали протокормы с не дифференцированным побегом. В качестве субстрата использовали смесь суглинки, нейтрализованного верхового торфа, перлита и песка. Ящики помещали в тень и накрывались нетканым материалом для уменьшения испарения влаги.

Ниже приводятся результаты исследований, в скобках указаны происхождение образца и год интродукции.

*Bletilla striata* Rehn. fil. (культурного происхождения, 2005).

Выращивается очень часто и как садовое, и как комнатное растение. В России в открытом грунте зимует на Черноморском побережье, где может дичать. В средней полосе зимует с укрытием или в помещении. Размножается вегетативно дочерними клубнелуковицами и семенами. Предпосевная обработка 1,5% раствором серной кислоты в течение 10 мин. и 15 мин. «Белизной». Семена массово прорастали без стратификации через 5 месяцев на питательных средах Harvais, Chu and Mudge, несколько хуже на тех же средах с кинетином. Через 2 месяца появлялись листья, и сеянцы были готовы к пересадке в грунт.

*Calypso bulbosa* (L.) Oakes (Урал, 2005).

Изредка выращивается природный материал. У нас высажена на участок 5, верхний слой из лесной подстилки с моховым покровом. Растение достаточно устойчиво и цветет и плодоносит в условиях культуры, но разрастается слабо. Поражается слизнями. Всходы зрелых семян получены на среде Harvais после обработки 15 мин. «Белизной». Высадки в нестерильные условия неудачны.

*Cephalanthera longifolia* (L.) Fritsch (Калужская обл., 2007).

Выращивание в питомниках не освоено, что связано с трудностями размножения. В природе размножается корневыми отпрысками и семенами. Имеет репутацию вида не цветущего в культуре и погибающего через 1–3 года [2, 3]. Наш образец высажен на участке 4, который воспроизводит условия его естественного местообитания, цветет и плодоносит ежегодно, слабо разрастается вегетативно. Единичные всходы получены при посеве незрелых семян на среде Harvais с кинетином 1,2 мг/л, но в дальнейшем они плохо развивались и погибли, как и в опытах других исследователей. Зрелые семена находятся в глубоком покое и по литературным данным требуют длительной предпосевной обработки. Зрелые семена других видов (*C. damasonium* (Mill.) Druce, *C. longibracteata* Blume, *C. rubra* (L.) Rich.) не всходили.

Сведения об успешном выращивании пыльцеголовника из семян отсутствуют.

*Coeloglossum viride* (L.) C.Hartm (Урал, 2005, Приэльбрусье, 2007).

Оба образца выпали в течение 1–2 лет. Зрелые семена всходили на среде Harvais без кинетина, с кинетином 1,2 и 2,4 мг/л, на Chu and Mudge с кинетином 1,2, на ½ Norstog без кинетина и с кинетином 1,2 и 2,4 мг/л. Лучшие всходы на Harvais с кинетином 1,2 после обработки 10 мин. 1,5 % серной кислотой, затем 15 мин. «Белизной». Высадки в грунт были неудачны.

*Cremastra variabilis* (Blume) Nakai (Сахалин, 2001).

Коммерческое разведение не освоено и, несмотря на то, что растение часто предлагается к продаже, материал во всех случаях имеет природное происхождение.

У нас растет на участке 3. Очень устойчива в культуре даже при зарастании снытью, однако, в таких условиях перестает цвести. Семена завязываются при ручном опылении, вероятно, из-за отсутствия опылителей. Медленно разрастается вегетативно. Предпосевная обработка зрелых семян «Белизной» в течение 10, 15 и 20 минут давала одинаковые результаты. Опробованы питательные среды: Harvais, Chu and Mudge, Norstog без гормонов и с кинетином 1,2 и 2,4 мг/л. Прораствание наблюдалось на всех вариантах сред, но лучшие результаты получены на среде Harvais, независимо от наличия и количества кинетина. Сеянцы хорошо адаптируются к открытому грунту и зимуют.

*Cypripedium* L.

Растения этого рода очень востребованы в культуре, коммерческое разведение налажено во многих зарубежных питомниках. Выращивается и используется в селекции около половины из 45 видов, зарегистрированы сотни грексов и сортов. Размножают делением корневищ и посевом *in vitro*. Отечественные источники считают устойчивыми в культуре *C. calceolus*, *C. guttatum*, *C. macranthon*, *C. ventricosum*, *C. yatabeanum* [2, 3, 6, 7].

Из отечественных видов нами испытаны: *C. calceolus* L. (Владимирская обл., 1987), *C. guttatum* Sw. (Приморье, 2005), *C. macranthon* Sw. (Забайкалье, 1993, Сахалин, 2000), *C. x ventricosum* Sw. (Забайкалье, 1993, Сахалин, 2000), *C. yatabeanum* Makino (Камчатка, 2004). Все высажены на участки 1,3, в *C. calceolus*, кроме того, на участке 2 (освещенном).

Разрастаются, цветут и плодоносят регулярно. К самым неприхотливым видам можно отнести *C. macranthon* и *C. x ventricosum*, которые держатся даже на тяжелом суглинке! *C. guttatum* и *C. yatabeanum* успешнее разрастаются на рыхлом субстрате.

Виды из Китая (горы Юньнани и Сычуани) выращиваются на участке 3. *C. flavum* P. F. Hunt et Summerh (2003), *C. micranthon* Franch. (2005), *C. tibeticum*

King ex Rolfe (2005) успешно зимуют, разрастаются, цветут и плодоносят. *C. tibeticum* цветет не так обильно, как *C. flavum*, возможно нуждается в лучшем освещении. *C. margaritaceum* Franch. (2005) выпал после 5 лет вегетирования в зиму 2009–2010, которая началась месяцем бесснежных морозов. Неудачными оказались попытки содержать *C. debile* Rchb., *C. henryi* Rolfe, *C. plectrochilum* Franch.

Из североамериканских видов на участке 3 успешно выращивается *C. reginae* Walt. (культурного происхождения, 2005). *C. montanum* Douglas ex Lindl. выпал после двух лет выращивания.

Всего пробовали сеять зрелыми семенами 12 видов башмачка: *Cypripedium acaule* Ait., *C. calceolus* L., *C. guttatum* Sw., *C. flavum* P.F.Hunt et Summerh., *C. henryi* Rolfe, *C. macranthon* Sw., *C. montanum* Douglas ex Lindl., *C. parviflorum* Salisb., *C. reginae* Walt., *C. tibeticum* King ex Rolfe, *C. ventricosum* Sw., *C. yatabeanum* Makino.

При проращивании зрелых семян лучшие результаты получены при предпосевной обработке 10 мин. 1,5 % серной кислотой и затем 15–25 мин. «Белизной». При стерилизации «Белизной» дольше 30 мин. всхожесть снижалась. Прорастание *C. calceolus* начиналось через 7 месяцев после посева и только на средах с кинетином: Harvais кинетин 1,2 и 2,4 мг/л и особенно Norstog кинетин 2,4. Всхожесть составляла 5–20 %. *C. guttatum* прорастал на Chu and Mudge и Harvais без гормонов и с кинетином 1,2 мг/л. Самым удачным был безгормональный вариант на среде Chu and Mudge. У семян *C. reginae* прорастание наблюдалось на Harvais кинетин 1,2. У *C. macranthon* получены единичные всходы на Harvais с кинетином 1,2 мг/л и без кинетина после жесткой стерилизации – 10 мин. 4 % серной кислотой и 15 мин. «Белизной».

Так как посевы зрелыми семенами давали нестабильные и непредсказуемые результаты, мы стали использовать незрелые семена, собранные в период от 30 до 45 дней после опыления. Зелеными семенами посеяны: *C. calceolus*, *C. flavum*, *C. macranthon*, *C. montanum*, *C. parviflorum*, *C. reginae*, *C. tibeticum*, *C. ventricosum*, *C. yatabeanum*. Всходы появляются в течение недели, начиная с третьего дня после посева. На среде Harvais с кинетином 1,2 мг/л и без кинетина были получены массовые всходы *C. calceolus*, *C. macranthon*, *C. ventricosum*, *C. flavum* и единичные *C. montanum* и *C. reginae*.

Проблема при доращивании всходов на среде стоит в том, что сеянцы башмачков как правило, выделяют фенольные соединения. И, даже, при частом пассировании может наблюдаться гибель сеянцев на разных стадиях развития – от мелких протокоормов до проростков со сформированным корневищем и корнями. Причем в одном сосуде могут находиться как нормально растущие, так и гибнущие сеянцы. Выпад при доращивании *in vitro* для *Cypripedium*

у нас составлял от 10 до 90 %, что свидетельствует как о недостаточной изученности их потребностей, так и о генетическом разнообразии сеянцев. Выделение фенолов обычно усиливается при пониженных температурах в период вернализации. Ряд авторов предлагает на это время снимать сеянцы со среды и держать их в стерильных пластиковых контейнерах [8, 13]. Мы с успехом держали их в банках на стерильном перлите. При высадке в грунт легче приживаются сеянцы в возрасте 1,5–2 лет с зеленым листом. Однако, 40–60 % из них выпадают в первую зиму. Растения, пережившие первую зиму в грунте, в дальнейшем успешно развивались.

*Dactylorhiza* Neck. ex Nevski.

Среди пальчатокоренников много распространенных видов, часто попадающих в сады любителей. Они с успехом выращиваются поскольку, как правило, довольно неприхотливы. Всего культивируется около десятка видов. Легкость асимбиотического проращивания способствует их коммерческому разведению, а отобранные клоны, особенно гибридные, способны быстро размножаться вегетативно. Кроме того практикуется метод Собко, заключающийся в отделении нового корнеклубня в начале цветения и надрезании старого, который производит еще несколько новых [4]. Некоторые пальчатокоренники за сезон способны произвести до 10–15 корнеклубней.

Нами испытаны на участке 1: *D. aristata* (Fisch. ex Lindl.) Soo, *D. baltica* (Klinge) Nevski, *D. fuchsii* (Druce) Soo, *D. hebridensis* (Wilmott) Aver., *D. praetermissa* (Druce) Soo, *D. triphylla* (C. Koch) Czer. На участке 6, как с кислым торфом, так и с нейтральным: *D. maculata* (L.) Soo, *D. incarnata* (L.) Soo, *D. ochroleuca* (Wustnei ex Boll.) Aver., *D. russowii* (Klinge) Holub.

Самыми устойчивыми оказались *D. aristata* (Сахалин, 2000), *D. fuchsii* (Московская обл., 1985), *D. maculata* (Урал, 2005 и Калужская обл., 2006), *D. praetermissa* (из культуры, 2001), *D. triphylla* (Адыгея, 2007). *D. fuchsii* дает обильный самосев, поселяясь даже среди других растений, например, на гряде с *Allium schoenoprasum*. Одна особь была высажена нами в Подольском районе Московской области на участок сенокоса с сухой истощенной суглинистой почвой. Спустя 8 лет в радиусе 15 м в этих нетипичных условиях обитания вида был обнаружен самосев. Всего насчитали 23 особи, из них 7 – цветущих [5]. По итогам выращивания в ГБС к списку устойчивых видов можно добавить *D. traunsteineri* (Saut.) Soy, *D. umbrosa* (Kar. et Kir.) Nevski, *D. urvilleana* (Steud.) H. Baumann et Künkele [6]. Наши результаты расходятся с данными коллег из Екатеринбургского ботанического сада УрО РАН, которые считают пальчатокоренники неустойчивыми в культуре и выпадающими через 2–5 сезонов [3]. В наших условиях это справедливо для *D. incarnata*, *D. ochroleuca* и, по данным ГБС, *D. salina* (Turcz. ex

Lindl.) Soy, которые выглядят угнетенно и, как правило, погибают через 2–4 года. Они сильно поражаются грибными заболеваниями, что свидетельствует о неподходящих для них условиях.

Для посева использовали зрелые семена 13 видов, собранные в природе и со своих растений: *D. aristata*, *D. baltica*, *D. fuchsii*, *D. hebridensis*, *D. incarnata*, *D. maculata*, *D. ochroleuca*, *D. praetermissa*, *D. russowii*, *D. triphylla*, а так же присланные по делекту-су: *D. cruenta* (D.F. Muell.) Soo, *D. majalis* (Reichenb.) P. F. Hunt et Summer., *D. sambucina* (L.) Soo.

*D. aristata* и *D. incarnata* высевали также незрелыми семенами, собранными через 30–35 дней после опыления.

Наиболее эффективной оказалась стерилизация зрелых семян серной кислотой (концентрация 1,5 %, экспозиция 10 мин.) и «Белизной» (экспозиция 10–15 мин.). Семена большинства образцов начинали прорастать через 5–6 месяцев после посева на всех вариантах питательных сред. Однако наибольшее количество проростков было получено на средах Narvais и Chu and Mudge как без кинетина, так и с кинетином 1,2 и 2,4 мг/л.

При посеве незрелых семян отмечено повышение всхожести и ускоренное прорастание через неделю после посева. При этом у сеянцев *D. incarnata* проявилась особенность, свойственная представителям родов *Cypripedium* и *Epipactis* – выделение фенольных соединений, что приводило, в дальнейшем, к гибели растений.

Приживаемость сеянцев хорошая, за исключением *D. incarnata*. Сеянцы *D. aristata*, *D. baltica*, *D. fuchsii*, *D. maculata*, *D. praetermissa* с хорошо развитым зеленым листом и корнями, высаженные в нестерильные условия в начале лета, успешно адаптировались и зимовали в открытом грунте. В ГБС РАН под пологом широколиственных деревьев создана интродукционная популяция *D. fuchsii* из сеянцев, подрощенных до цветения [5].

Данные о развитии пальчатокоренников в природных условиях свидетельствуют о том, что это очень длительный процесс. Так, *D. incarnata* первые 2–3 года развивается под землей прежде, чем образует первый зеленый лист, а зацветает на 10–11 (15–18) год; *D. maculata* формирует зеленый лист на 3–4 год, а цветет на 6–8; *D. fuchsii* цветет на 8–11 год [1]. В нашем исследовании все изучаемые виды образовывали первый зеленый лист через 10–11 месяцев (при использовании зрелых семян) и были готовы к пересадке в грунт весной следующего года. *D. fuchsii*, *D. maculata*, *D. praetermissa* зацвели на 4–5 год после посева. То есть онтогенез может значительно ускоряться в случае посева *in vitro* (примерно в два раза).

*Epipactis* Zinn. В культуре освоено семенное и вегетативное разведение нескольких видов, но наибольшей популярностью пользуются садовые

гибриды, получение которых привлекло внимание садоводов к этому, в общем-то, невзрачному роду.

Испытаны: *E. palustris* (L.) Crantz (Урал, 2005) на участках 3 и 6 с торфом; *E. royleana* Lindl. (Таджикистан, 2005) и *E. helleborine* (L.) Crantz (Калужская обл., 2007) на участке 2 освещенном.

*E. palustris* и *E. royleana* оказались наиболее надежны в культуре, лучше приживаются при пересадке и быстрее разрастаются. Оба вида регулярно цветут и завязывают семена. *E. helleborine*, несмотря на способность сорничать в разнообразных местообитаниях, прижился в саду только после нескольких неудачных пересадок. Его короткие и толстые корневища с пучком хрупких корней расположены глубоко и при выкапывании легко повреждается, что приводит к гибели растения.

Попытки пересадить из природных популяций *E. atrorubens* (Hoffm. ex Bernh.) Bess., *E. papillosa* Franch. et Savat., *E. thunbergii* A. Grey оказались неудачными.

Зрелыми семенами были высеяны: *E. atrorubens*, *E. helleborine*, *E. papillosa*, *E. palustris*, *E. gigantea* Douglas et Hook., *E. thunbergii*. *E. palustris* всходил на среде ½ Norstog кинетин 1,2 и 2,4 мг/л (стерилизация 10 мин. 1,5 % серной кислотой и 15 мин. «Белизной»), но лучшие всходы получены на среде Narvais без кинетина и с кинетином 1,2 мг/л (стерилизация 20 мин. «Белизной»). *E. helleborine* давал редкие всходы на Narvais с кинетином 1,2 и 2,4 и без кинетина (стерилизация 10, 15 и 20 мин. «Белизной»). У *E. royleana* Lindl. хорошая всхожесть на среде Narvais кинетин 1,2 и 2,4 мг/л и без кинетина (стерилизация 10 мин. 1,5 % серной кислотой и 25 мин. «Белизной»). Семена остальных видов не проросли. В целом, зрелые семена дремликов часто всходят единично, сеянцы развиваются нестабильно, склонны выделять фенолы. В открытом грунте адаптировался и зимовал *E. palustris*.

*Goodyera repens* (L.) R. Br. (Приэльбрусье, 2007).

В тени, участок 5, держится стабильно, цветет и плодоносит, при попадании на солнце побеги подгорают.

Зрелые семена хорошо всходили на среде Malmgren с кинетином 2,4 мг/л (стерилизация 10 мин. «Белизной»), очень обильно на Narvais как без кинетина, так и с кинетином 1,2 мг/л при короткой стерилизации (10 мин. «Белизной»). Попытки высадить многочисленные сеянцы на нестерильные субстраты оказались неудачны.

Мы так же сеяли зрелые семена *G. oblongifolia* Raf., которые взошли на среде Narvais с кинетином 1,2, (стерилизация 10 мин. 1,5 % серной кислотой, затем 15 мин. «Белизной») и *G. tessellata* Lodd., которые не взошли.

*Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br. (Псковская обл., 1986).

Пересадку переносит хорошо, держится стабильно. Если в природе образование дополнительных

корнеклубней отмечается изредка [1], то в культуре (участки 1, 3) регулярно образует 2, а то и 3 замещающих корнеклубня. Проблем с опылением не имеет и завязывает множество семян. Дает самосев, хотя и не такой обильный как у *Dactylorhiza fuchsii*.

Данные о результатах асимбиотического посева *in vitro* немногочисленны и противоречивы. Отмечают как легкое прорастание семян, так и непредсказуемость результатов [3, 12]. Мы использовали зрелые семена *G. conopsea* и *G. odoratissima* (L.) Rich. после 2–4 месяцев сухого хранения. Прорастание *G. conopsea* начиналось через 5–7 месяцев после посева. Не наблюдалось существенного различия в прорастании семян в зависимости от времени стерилизации «Белизной» в пределах 30 мин., при более длительных сроках всхожесть снижалась. Массовые всходы получены на средах Chu and Mudge, Harvais и Norstog, как с кинетином, так и без него; в разные годы наилучшими были варианты: Norstog с кинетином 1,2 мг/л, Harvais и Chu and Mudge без кинетина.

Сеянцы, полученные *in vitro*, хорошо адаптируются к нестерильным условиям, зацветая на пятый год (в природе зацветают на 6–8) [1, 3].

Семена *G. odoratissima* не взошли.

*Habenaria* Willd.

Освоено коммерческое разведение *H. radiata* (Thunb.) Spreng., которая размножается как семенами, так и вегетативно, увеличивая число клубней. Этот вид так же часто выращивают для реинтродукции.

По итогам интродукции в ГБС [6] *H. linearifolia* Maxim. признана неустойчивой. Мы сеяли зрелые семена *H. sagittifera* Reichenb. f. Получены редкие всходы на Harvais с кинетином 1,2 мг/л после обработки 10 мин. «Белизной», высадка сеянцев в нестерильные условия была неудачна. Семена *H. radiata* в нашем опыте не взошли.

*Herminium monorchis* (L.) R. Br. (Урал, 2005).

Участок 6 с известняком. В культуре устойчив, регулярно цветет и плодоносит, но вегетативно не разрастается. При посеве зрелыми семенами получены редкие всходы на Harvais с кинетином 1,2 мг/л и без него. Стерилизация 15 мин. «Белизной». При подрачивании всходов замечено, что кинетин тормозит их развитие: через 7 месяцев после посева на безгормональной среде проростки достигли длины 2 см и имели зеленые листья, а в варианте с кинетином они остались на стадии протокормов. Высадки сеянцев в грунт были неудачны, возможно, их надо держать на среде 2 года [11].

*Leucorchis albida* (L.) E. Mey.

Выращивается из семян в рамках природоохранных проектов и с успехом высаживается в природные популяции. Однако проращивание на многих средах оканчивается неудачей или растения внезапно погибают на ранних стадиях [11]. У нас всходил на среде Harvais без кинетина и с кинетином 1,2 мг/л

после обработки 10 мин. «Белизной». Высадки сеянцев в грунт были неудачны.

*Liparis* Rich.

Представители рода выращиваются в основном в Японии.

В нашей коллекции имеются: на участке 6 с известняком *L. loeselii* (L.) Rich (Урал, 2005); на участке 3 *L. kumokiri* F.Maek. (Япония, 2014), *L. japonica* (Miq.) Maxim. (Приморье, 2006) и *L. makinoana* Schlechter (Приморье, 2006). Все виды устойчивы, хорошо цветут и плодоносят. Для *L. makinoana* отмечено образование гнезд из дополнительных дочерних псевдолокувиц. Остальные виды вегетативно не размножаются.

Для посева использованы зрелые семена, собранные с культивируемых растений. Предпосевная обработка 2% раствором серной кислоты в течение 10 мин. и «Белизной» 15–20 мин. или только «Белизной». Посевные среды Harvais без гормонов и с кинетином 1,2 мг/л. Во всех вариантах были получены всходы. В открытый грунт были высажены сеянцы *L. loeselii* в возрасте 2–3 лет, которые погибли по неустановленной причине. Возможно, они были недостаточно развиты, во всяком случае, в известном удачном опыте высаженные сеянцы л. Лезеля имели хорошо развитые листья и возраст 4 года 10 мес.

*Listera ovata* (L.) R. Br. (Московская обл., 1995).

Участок 3. Весьма устойчив в культуре, выносит даже сильное зарастание сорняками. Цветет и обильно плодоносит, медленно разрастается вегетативно.

При посеве зрелыми семенами получены единичные всходы. Стерилизация 10 мин. «Белизной». Среда Harvais с кинетин 1,2 мг/л оказалась лучше, чем без кинетина. Всходы погибли при высадке.

*Malaxis monophyllos* (L.) Sw (Урал, 2005).

Устойчива, ежегодно цветет, плодоносит на участке 6 с известняком. Вегетативно не размножается.

Стерилизация зрелых семян 10 мин. «Белизной». На среде Harvais мг/л с кинетином 1,2 и без кинетина получены редкие всходы, высадки в грунт были неудачны.

*Neottianthe cucullata* (L.) Schlechter (Благовещенск, 2014).

Выращивается на участке 5. Цветет, не разрастается. При посеве зрелыми семенами после стерилизации 10 мин. «Белизной» на среде Harvais с кинетином 1,2 мг/л и без него получены обильные всходы. После пересадки в грунт сеянцы погибли, возможно из-за преждевременной высадки.

*Nigritella* Rich.

Асимбиотическое проращивание семян разработано и в зарубежных природоохранных проектах молодые растения (*N. nigra*) высаживаются в природу с целью сохранения популяций [11].

Мы сеяли зрелые семена *N. nigra* (L.) Reichenb. и *N. rhellicani* H. Teppner et E. Klein. Получены единичные всходы *N. thellicani* на среде Harvais после

обработки 10 мин. «Белизной». Высадка в грунт окончилась неудачей. Семена *N. nigra* не взошли.

## *Orchis* L.

В культуру введено около десятка малозимостойких видов, которые в грунте выращиваются в основном в южных регионах, а севернее содержатся в контейнерах.

Из всех испытанных нами видов: *O. mascula* (L.) L., *O. militaris* L., *O. purpurea* Huds., *O. tridentata* Scop., *O. ustulata* L., у нас стабильно растет только *O. militaris* (Тверская обл, 2011) на участке 2 в полутени. По данным ГБС [6] неустойчивы *O. tridentata* и *O. morio* L., *O. militaris* слабоустойчив.

Зрелыми семенами сеяли *O. mascula*, *O. militaris*, *O. palustris* Jacq., *O. purpurea*, *O. tridentata*, *O. ustulata*. Стерилизация 15 мин. «Белизной». Получены единичные всходы *O. ustulata* на среде Harvais с кинетином 1,2 мг/л и без кинетина. *O. palustris* и *O. militaris* хорошо всходили на среде Harvais с кинетином 1,2 мг/л. Остальные виды не взошли.

После высадки в нестерильные условия прижились сеянцы *O. militaris*, высадка *O. palustris* окончилась неудачей.

## *Oreorchis patens* Lindl. (Сахалин, 2001).

Участок 3. Очень устойчивый вид, вегетативно размножается, цветет регулярно и обильно, самостоятельно завязывает семена. Предлагаемый к продаже материал имеет природное происхождение, хотя в Китае запатентован метод ускоренного размножения для промышленного выращивания.

При посеве зрелых семян были использованы различные варианты предпосевной обработки: 10 мин. 1,5 % серной кислотой, затем 10–15 мин. «Белизной», а также 10, 15 и 20 мин. «Белизной». Опробованы среды: Harvais, Chu and Mudge, S Norstog без гормонов и с кинетином 1,2 и 2,4 мг/л.

Не взошли семена, для обработки которых применялась серная кислота, вероятно из-за потери жизнеспособности. Обработка «Белизной» в течение 10, 15 и 20 минут давала одинаковые результаты. Семена хорошо прорастали на всех вариантах сред, но лучшие результаты получены на среде Harvais, независимо от наличия и количества кинетина.

Всходы были высажены в открытый грунт во второй половине лета. Сеянцы хорошо адаптируются и зимуют в открытом грунте, зацветают на 7–8 год после посева. тогда как в природе зацветают на 10-й год [1].

## *Platanthera* Rich.

В культуре освоено разведение и выращивание некоторых североамериканских «бахромчатых» любок, остальные виды обычно поступают в сады из природы. При выкопке и пересадке требуется особая осторожность, чтобы не повредить хрупкую подземную часть, что может вызвать гибель растения.

Испытывались живые растения четырех видов. *P. bifolia* (L.) Rich. (Московская обл.), участки 1, 3.

Несмотря на то, что это довольно обычное растение Подмосковья, при культивировании возникают проблемы. Легко выпадает при плохом дренаже, склонна давать перерывы в цветении на 1–2 года и держится обычно не дольше, чем 3–4 года. *P. chlorantha* (Cust.) Reichenb. (Воронежская обл., 2004, Калужская обл, 2007), участки 1, 2 (тень), 3. Держится стабильно, ежегодно цветет и плодоносит. Не разрастается. *P. extremiorientalis* Nevski. (Сахалин 2001, Приморье 2006), участки 1, 2 (тень), 3. В культуре нестабильна, растет от 3 до 4 лет, цветет нерегулярно, поражается грибными болезнями и выпадает. Неоднократные попытки интродукции *P. camtschatica* (Cham. et Schlecht.) Makino были безуспешны, растения выпадают на 2–3 год после пересадки, хотя по данным ГБС [6] этот вид рос там 11 лет. Там же устойчивой признана *P. oligantha* Turcz.

Высевали зрелые семена 10 видов: *P. bifolia*, *P. camtschatica*, *P. chlorantha*, *P. chorisiana* Reichenb. f., *P. ditmariana* Kom., *P. extremiorientalis*, *P. hologlottis* Maxim., *P. hookeri* Lindl., *P. hyperborea* Lindl., *P. tipuloides* (L. fil.) Lindl.

Получены массовые всходы *P. bifolia* на средах Chu and Mudge, Harvais и Norstog с кинетином 1,2 и 2,4 мг/л и без гормонов; наилучшим был вариант Norstog с кинетином. Стерилизация 10 мин. 1,5 % серной кислотой, затем 10–15 мин. «Белизной». *P. hyperborea* взошла на Harvais с кинетином 1,2, и 2,4, на ½ Norstog с кинетином 1,2 и 2,4 мг/л. Стерилизация 10 мин. 1,5 % серной кислотой, затем 15 мин. «Белизной». *P. tipuloides* и *P. ditmariana* хорошо всходили на среде Harvais с кинетином 1,2 мг/л. *P. camtschatica* на Harvais с кинетином 1,2 давала единичные всходы. Остальные виды не взошли.

В нашем опыте любки с трудом адаптируются при высадке в нестерильные условия, наблюдается большая гибель сеянцев, и нам не удается довести растения до цветения. Однако, по мнению Мальмгрена, размножение их на средах и дальнейшее выращивание не сложнее, чем пальчатокоренников [11].

## *Spiranthes* Rich.

Как комнатные растения и в садах южных регионов выращивают несколько теплолюбивых видов, коммерческое разведение ряда видов вполне освоено.

Нами испытаны *S. sinensis* (Pers.) Ames и *S. spiralis* (L.) Chevall. (Туапсе, 2008). *S. spiralis* устойчив в культуре при условии зимовки в холодной оранжерее. Хорошая всхожесть у зрелых семян на среде Harvais с кинетином 1,2 мг/л. Высадка сеянцев в нестерильные условия не удалась. *S. sinensis* из разных популяций погибал на второй год при неоднократных попытках интродукции.

Не удалось прорастить семена *Anacamptis pyramidalis* (L.) Rich., *Chamorchis alpina* (L.) Rich., *Corallorrhiza maculata* (Raf.) Raf., *Gastrodia elata* Blume. *Himantoglossum hircinum* (L.) Koch, *Limnium abortivum* (L.) Sw., *Neottia nidus-avis* (L.)

Rich., *Ophrys apifera* Huds., *O. holocericea* (Burm. fil.) W. Greuter, *O. umbilicata* Dasf., *Pogonia japonica* Reichenb. fil., *Traunsteinera globosa* (L.) Reichenb.

Неудачи с посевом микогетеротрофов только подтверждают общее мнение, что асимбиотическое проращивание семян этой группы удастся в единичных случаях и в дальнейшем проростки все равно погибают. Однако пересадка живых растений вполне возможна: по данным ГБС *Neottia nidus-avis* (Московская обл.) живет на экспозиции 28 лет и даже дает самосев [6]. Остальные семена были получены по обмену в малых количествах, их качество и сроки хранения неизвестны.

Таким образом, значительное количество видов орхидей умеренного климата способно расти и размножаться в культуре. Большинство луговых и лесных видов предпочитает рыхлые, хорошо аэрируемые, дренированные и довольно бедные органическими веществами почвенные смеси, что подтверждает мнение других авторов [7, 9, 14]. Для успешного выращивания орхидей в культуре необходимо учитывать особенности природных местообитаний и, в соответствии с этим, подбирать условия места для посадки и агротехнику. Ключевым звеном для успешного выращивания является дренаж.

Картина прорастания орхидей *in vitro* согласно полученным данным весьма разнообразна. Это объясняется различиями в строении и разными типами покоя семян, особенностями онтогенеза разных видов, обусловленных как систематическим положением, так и географическим распространением. (Например, для дифференциации протокорма субтропического вида *Bletilla striata* не требуется периода охлаждения.) Индивидуальный подбор сроков хранения и режима предпосевной обработки для разных видов, а также питательных сред является необходимым условием успешного проращивания. Не наблюдалось существенного различия в прорастании семян в зависимости от времени стерилизации при экспозиции от 15 до 30 минут, при более длительных сроках всхожесть снижалась. Было установлено, что среда Nagvais с картофелем достаточно универсальна для проращивания орхидных открытого грунта и роста их всходов. Кинетин более эффективный регулятор роста, чем НУК и 2,4 Д. Представители родов *Cremastra*, *Dactylorhiza*, *Gymnadenia*, *Oreorchis*, *Platanthera*, а также *Cypripedium guttatum* при наличии холодного периода всходят и без гормонов, в отдельных случаях даже лучше, чем с кинетином.

Наиболее удачными для всех изученных видов оказались высадки в нестерильный субстрат в начале лета, кроме *Cremastra variabilis* и *Oreorchis patens*, которые имеют своеобразный цикл развития и лучше пересаживаются во второй половине лета.

Успех адаптации к нестерильным субстратам зависит от степени развития сеянцев: крупные сеянцы с развитыми листьями и корнями хорошо переносят

даже прямую высадку в достаточно жесткие условия открытого грунта, в отличие от мелких, с не дифференцированным побегом.

Применение асимбиотического метода проращивания семян позволяет ускорить вступление растений в фазу генеративного развития.

## Список литературы

1. Вахрамеева М.Г., Варлыгина Т.И., Татаренко И.В. Орхидные России (биология, экология и охрана). М.: Товарищество научных изданий КМК, 2014. 437 с.
2. Ключикова И.С. Орхидные природной флоры в коллекции ботанического сада Тверского государственного университета. // Вестн. Тверского гос. ун-та. 2007. Вып. 3, № 7. С. 183–186.
3. Мамаев С.А., Князев М.С., Куликов П.В. и др. Орхидные Урала. Екатеринбург: УрО РАН, 2004. 124 с.
4. Собко В.Г. Ризореституционное размножение вегетативных малолетников семейства орхидных // Охрана и культивирование орхидей. Таллин, 1980. С. 82–85.
5. Швецов А.Н., Саодатова Р.З., Коновалова Т.Ю. и др. Интродукция *Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Soo в Главном ботаническом саду (ГБС) РАН // Вестн. СВФУ. 2015. Т. 12, № 3. С. 52–62.
6. Растения природной флоры в Главном ботаническом саду им. Н.В. Цицина Российской академии наук. 65 лет интродукции. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2013. 657 с.
7. Широков А.И., Коломейцева Г.Л., Буров А.В. и др. Культивирование орхидей европейской России. Нижний Новгород, 2005. 64 с.
8. Chu C.C., Mudge K.W. Propagation and conservation of native Lady's Slipper Orchids (*Cypripedium acaule*, *C. calceolus*, *C. reginae*). // North American terrestrial orchids. Propagation and production. Conference proceedings. Germantown, Maryland, 1996. Pp. 107–112.
9. Cribb P. The Genus *Cypripedium*. Portland, 1997. 301 p.
10. Malmgren S. Orchid propagation: Theory and practice. // North American terrestrial orchids. Propagation and production. Conference proceedings. Germantown, Maryland, 1996. Pp. 63–72.
11. Malmgren S., Nyström H. Orchid propagation. 2016: [Electronic resource]. Mode of access: <http://www.lidaforsgarden.com/Orchids/engelsk.htm>. Accessed 10 April 2016.
12. Rasmussen H.N. Terrestrial orchids from seed to mycotrophic plant. Cambridge, 1995. 444 p.
13. Steele K.W. Large scale seedling production of North American *Cypripedium* species. // North American terrestrial orchids. Propagation and production. Conference proceedings. Germantown, Maryland, 1996. Pp. 11–26.

14. Tullock J. Growing hardy orchids. Portland, 2005. 244 p.

## References

1. Vakhrameeva M.G., Varlygina T.I., Tatarenko I.V. Orkhidnye Rossii (biologiya, ekologiya i okhrana) [Orchids of Russia (biology, ecology and protection)]. M.: Tovarishestvo nauchnykh izdaniy KMK [Moscow: KMK Scientific Press LTD.], 2014. 437 p.

2. Klyuykova I.S. Orkhidnye prirodnoy flory v kolleksii botanicheskogo sada Tverskogo gosudarstvennogo universiteta [Native orchids in the collection of the Tver State University botanical garden]. // Vestnik Tverskogo gosudarstvennogo universiteta [Journ. Tver State Univ.]. 2007. Iss. 3, № 7. Pp. 183–186.

3. Mamaev S.A., Knyazev M.S., Kulikov P.V., Filippov E.G. Orkhidnye Urala [Orchids of Ural]. Ekaterinburg: UrO RAN [Ekaterinburg: Ural Branch of the Russian Academy of Sciences], 2004. 124 p.

4. Sobko V.G. Rizorestitutsionnoe razmnozhenie vegetativnykh maloletnikov semeystva orkhidnykh // Okhrana i kultivirovanie orkhidey [Rizorestitutsionnoe vegetative reproduction maloletnikov orchid family // Protection and cultivation of orchids]. Tallin, 1980. Pp. 82–85.

5. Shvetsov A.N., Saodatova R.Z., Konovalova T.Yu, Shevyreva N.A., Galkina M.A. Introduktsiya *Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Soo v Glavnom botanicheskom sadu (GBS) RAN [Introduction of *Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Soo in the Main Botanical Garden (MBG) RAS] // Vestnik SVFU [Journal of the Northeast Federal University]. 2015. Vol. 12, № 3. Pp. 52–62.

6. Rasteniya prirodnoy flory v Glavnom botanicheskom sadu im. N.V. Tsitsina Rossiyskoy akademii nauk.

65 let introduktsii [Plants of Native flora of the Main Botanical Garden named after N.V. Tsitsin of the Russian Academy of Sciences. 65 years of introduction] M.: Tovarishestvo nauchnykh izdaniy KMK [Moscow: KMK Scientific Press LTD.], 2013. 657 p.

7. Shirokov A.I., Kolomeytseva G.L., Burov A.V., Kameneva E.V. Kultivirovanie orkhidey evropeyskoy Rossii [European Russia orchid cultivation]. Nizhniy Novgorod, 2005. 64 p.

8. Chu C.C., Mudge K.W. Propagation and conservation of native Lady's Slipper Orchids (*Cypripedium acaule*, *C. calceolus*, *C. reginae*). // North American terrestrial orchids. Propagation and production. Conference proceedings. Germantown, Maryland, 1996. Pp. 107–112.

9. Cribb P. The Genus *Cypripedium*. Portland, 1997. 301 p.

10. Malmgren S. Orchid propagation: Theory and practice. // North American terrestrial orchids. Propagation and production. Conference proceedings. Germantown, Maryland, 1996. Pp. 63–72.

11. Malmgren S., Nyström H. Orchid propagation. 2016: [Electronic resource]. Mode of access: <http://www.lidaforsgarden.com/Orchids/engelsk.htm>. Accessed 10 April 2016.

12. Rasmussen H.N. Terrestrial orchids from seed to mycotrophic plant. Cambridge, 1995. 444 p.

13. Steele K.W. Large scale seedling production of North American *Cypripedium* species. // North American terrestrial orchids. Propagation and production. Conference proceedings. Germantown, Maryland, 1996. Pp. 11–26.

14. Tullock J. Growing hardy orchids. Portland, 2005. 244 p.

## Информация об авторах

Коновалова Татьяна Юрьевна, н. с.

E-mail: konovtat@mail.ru

Молканова Ольга Ивановна, канд. биол. наук, ст. н. с., зав. лаб.

E-mail: molkanova@mail.ru

Шевырева Наталия Александровна, 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

Konovalova Tatiana Yurievna, Researcher

E-mail: konovtat@mail.ru

Molkanova Olga Ivanovna, Cand. Sci. Biol., Senior Researcher, Head of Laboratory

E-mail: molkanova@mail.ru

Shevyreva Natalia Aleksandrovna, Junior Researcher

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

**О.И. Молканова**

канд. с.-х. наук, зав. лаб.

E-mail: molkanova@mail.ru

**Д.А. Егорова**

мл. н. с.

E-mail: dariaegor11@gmail.com

ФГБУН Главный ботанический сад

им. Н.В. Цицина РАН,

Москва

## Особенности клонального микроразмножения *Aristolochia manshuriensis* Kom.

*Aristolochia manshuriensis* Kom. – реликтовая лиана, эндемик Маньчжурского флористического района с ограниченным ареалом, постепенно сокращающимся из-за антропогенного воздействия. Вид занесен в Красную книгу РФ как находящийся под угрозой исчезновения. *A. manshuriensis* трудно размножается генеративным и вегетативным способами, поэтому для получения большого количества материала необходимо применение биотехнологических методов.

Впервые разработана технология клонального микроразмножения *A. manshuriensis*. Показано, что в качестве первичных эксплантов наиболее эффективно использовать апикальные и латеральные почки, изолированные с растений имматурных и виргинильных возрастных состояний. Изучено влияние минерального состава питательной среды и регуляторов роста на регенерацию микропобегов. Наиболее высокие значения морфометрических показателей были достигнуты на среде Мурашиге-Скуга с добавлением 0,8 мг/л БАП и 0,05 мг/л ИУК. Коэффициент размножения в этом случае равен 14,84. Оптимальная питательная среда для укоренения: МС, содержащая 3,0–5,0 мг/л ИМК.

**Ключевые слова:** *Aristolochia manshuriensis*, клональное микроразмножение, коэффициент размножения, ризогенез.

**O.I. Molkanova**

Cand. Sci. Agric., Head of Laboratory

E-mail: molkanova@mail.ru

**D.A. Egorova**

Junior Researcher

E-mail: dariaegor11@gmail.com

FSBIS Main Botanical Garden

named after N.V. Tsitsin RAS,

Moscow

## Clonal Micropropagation of *Aristolochia manshuriensis* Kom.

*Aristolochia manshuriensis* Kom. is a relict liana, endemic of the Manchurian floristic region. Its limited natural range gradually reduces due to anthropogenic impact. The species is listed in Red Data Book of Russian Federation as an endangered one. Both the vegetative propagation and the propagation by seeds cause great difficulties and give bad results. The method of clonal micropropagation of *A. manshuriensis* has been carried out for the first time. The best primary explants were found to be apical and lateral buds of immature and virginal plants (not older than 4–6 years). The effects of mineral composition of nutrient medium and growth regulators on regeneration of microshoots were studied. The best morphometric parameters were obtained on the Murashige-Skoog medium with addition of 0,8 mg/l 6-BAP and 0,05 mg/l IAA: the multiplication factor was equal to 14,84. The optimal nutrient medium for rooting was recognized to be the Murashige-Skoog medium containing 3,0–5,0 mg/l IBA.

**Keywords:** *Aristolochia manshuriensis*, clonal micropropagation, multiplication factor, rhizogenesis.

В настоящее время наряду с традиционными способами размножения и сохранения растений *ex situ* все большее значение имеет использование для этих целей культуры изолированных тканей и органов. Методы клонального микроразмножения позволяют наиболее полно реализовать потенциальную способность

организма к размножению. Эти приемы дают возможность в кратчайшие сроки получить большое количество растений при недостатке исходного материала и получить потомство, генетически идентичное исходной форме или виду. Особую актуальность приобретают исследования по разработке методов

клонального размножения растений, которые в естественных условиях характеризуются низкой эффективностью размножения и ареал которых сужается, а численность резко снижается [1].

*Aristolochiaceae* – одно из древнейших семейств покрытосеменных. Предполагается, что они существовали еще в эоцене. В настоящее время род насчитывает порядка 350 видов. *Aristolochia manshuriensis* Kom. – крупная реликтовая лиана, эндемик Маньчжурского флористического района с ограниченным ареалом, постепенно сокращающимся из-за антропогенного воздействия. Растение распространено на Северо-Востоке Китая и Кореи. В нашей стране кирказон встречается только в Юго-Западной части Приморья [1, 2]. Вид внесен в Красную книгу РФ, имеет категорию редкости 1(Е): таксоны и популяции, численность особей которых уменьшилась до критического уровня, таким образом, что в ближайшее время они могут исчезнуть (таких видов насчитывается порядка сорока) [3].

В химический состав кирказона входят манжуrolид, изобизциклогермакренол, аристорозид, алкалоид магнофлорин, многоядерные ароматические соединения (аристолоховые кислоты А, В и D, аристоролоховые кислоты I и IV), O-метиларистолохиюевую кислоту, бета-ситостерин. Кирказон характеризуется жаронизирующим, противоотечным, обезболивающим, кардиотоническим, противотоксическим, успокаивающим, мочегонным действием, а также способствует повышению лактации. В китайской медицине используется как кардиологическое средство, на Дальнем Востоке как болеутоляющее, а также при укусах змей [4].

Кирказон успешно выращивают во многих ботанических садах и в частных коллекциях вне его природных местообитаний. Кроме этого, *A. manshuriensis* является декоративным растением, его успешно применяют для озеленения городов [5, 6].

Специфически протекающие процессы опыления и оплодотворения у реликтов, которые изначально существовали в условиях, отличающихся от современных, обуславливают слабое завязывание плодов. К лимитирующим факторам также относится малая численность в популяции, слабая семенная продуктивность, отсутствие естественных агентов распространения семян, а также заготовка сырья для использования в народной медицине. С этим связано постоянное уменьшение численности кирказона маньчжурского. Проведение исследований по разработке методики клонального размножения данного растения является актуальным [7, 8].

Известен способ размножения кирказона маньчжурского семенами. В литературе отмечено, что семена кирказона хорошо прорастают (всхожесть до 95 %) при осеннем и весеннем посеве. Высокая степень фертильности пыльцевых зерен *A. manshuriensis*, большое количество пыльцевых

зерен в пыльниках свидетельствуют о благополучном функционировании андроеца. Нормальное строение и функционирование репродуктивных органов кирказона маньчжурского показывают, что анатомические ограничения для семенной продукции отсутствуют. Причиной низкой завязываемости плодов является гибель бутонов на ранних стадиях развития и низкая эффективность оплодотворения, которое зависит от наличия опылителей и их активности [8].

*A. manshuriensis* может размножаться вегетативным способом. Однако некоторые исследования характеризуют данный вид как обладающий слабой способностью к вегетативному размножению при преимущественном семенном [1]. Об этом свидетельствуют результаты по размножению кирказона в условиях интродукции и слабое укоренение черенков – 15% [9].

Поскольку запасы растения в природе очень малы, благодаря сочетанию методов клеточной и генетической инженерии был получен штамм культивируемых клеток кирказона. На основе этого штамма создано принципиально новое средство для лечения ишемической болезни сердца [10]. В литературе встречаются работы по разработке отдельных этапов клонального микроразмножения кирказона. Показано, что наилучшее формирование микропобегов из пазушных почек, наблюдалось на питательной среде, содержащей 0,5 мг/л БАП и 0,5 мг/л НУК, однако авторы отмечают, что через 2-3 пассажа эти микрорастения погибали от фенольной интоксикации [11]. Таким образом, до настоящего времени так и не определен оптимальный состав питательных сред на основных этапах клонального микроразмножения [11, 12].

Целью данной работы было изучение особенностей клонального микроразмножения растений *Aristolochia manshuriensis* Kom.

## Объект и методы исследований

В работе были использованы растения *Aristolochia manshuriensis*, предоставленные Отделом флоры ГБС РАН.

Подготовку эксплантов и введение их в культуру *in vitro* производили в стерильных условиях согласно общепринятым рекомендациям [17]. В качестве первичных эксплантов использовали апикальные и латеральные почки, фрагменты стебля длиной 0,5–1 см с 1–2 метанерами, взятые с растений ювенильного, имматурного и виргинильного периодов (до 12 лет). Стерилизацию эксплантов проводили с помощью ртути-содержащих (сулема, диацид) и хлорсодержащих (гипохлорит натрия) стерилизующих агентов с различным временем экспозиции. Экспозиция ртути-содержащего стерилизатора составила 3–5 мин, хлорсодержащего – 7–10 минут.

На стадии индукции использовали питательную среду Мурасиге-Скуга (1962), содержащую 6-ВАР в концентрации 0,3–0,5 мг/л. На стадии пролиферации были испытаны питательные среды MS и среда, содержащая ½ прописи MS, дополненные 6-БАП (0,3; 0,5; 0,8; 1; 2 мг/л), ИУК (0,05 мг/л). Укореняли микропобеги на питательной среде ½ MS, содержащей 20 мг/л сахарозы, ИУК и ИМК в концентрации 3 и 5 мг/л. Уровень pH питательной среды доводили до 5,7–6,0. Субкультивирование эксплантов проводилось через 3–4 недели. В качестве контроля использовали безгормональную среду MS. Адаптацию проводили с использованием мха-сфагнома и смеси песка, торфа и дерновой листовой земли в соотношении 1:1:1 предварительно простерилизованной при 85–90 °C в течение 1–2 ч.

Растения-регенеранты выращивали на свету при температуре 23–25 °C, 16-часовом фотопериоде и освещенности 3000 лк. Опыты проводились в 3-кратной повторности, по 10 эксплантов в каждом варианте. Полученные данные обрабатывали статистически согласно общепринятым методам статистического анализа с использованием программного обеспечения Microsoft Office Excel 2010.

## Результаты и обсуждение

На первом этапе исследовали влияние возраста интактного растения и его морфологических особенностей на регенерационную способность. В результате было установлено, что экспланты, взятые с имматурных и виргинильных (не старше 4–6 лет) растений *A. manshuriensis*, характеризовались более высокой способностью к пролиферации побегов по сравнению с растениями, достигшими 12 лет. Наибольшим морфогенетическим потенциалом характеризовались экспланты, взятые с 2–3-летних растений (рис. 1).

На следующем этапе изучали эффективность различных режимов стерилизации. Продолжительность экспозиции подбирали в зависимости от возраста, типа экспланта, его морфологических особенностей. Результаты стерилизации показали, что ртутные препараты обладают меньшей эффективностью по сравнению с хлорсодержащими, так

как они относятся к соединениям с сильным дезинфицирующим действием и при их применении наблюдается высокий процент окисленных эксплантов. При этом их жизнеспособность составила 35 %. В качестве оптимального стерилизующего соединения был выбран гипохлорит натрия (7 %) в экспозиции 7–10 мин, при котором жизнеспособность достигала 68 %.

Было отмечено, что *A. manshuriensis* отличается повышенным синтезом вторичных метаболитов, приводящим к ингибированию клеточных делений в тканях экспланта и снижению жизнеспособности растений-регенерантов. Для уменьшения фенольной интоксикации проводилась предобработка эксплантов растворами антиоксидантов (аскорбиновой и лимонными кислотами), в состав вводили активированный уголь, поливинилпирролидон (ПВП).

как они относятся к соединениям с сильным дезинфицирующим действием и при их применении наблюдается высокий процент окисленных эксплантов. При этом их жизнеспособность составила 35 %. В качестве оптимального стерилизующего соединения был выбран гипохлорит натрия (7 %) в экспозиции 7–10 мин, при котором жизнеспособность достигала 68 %.

Было отмечено, что *A. manshuriensis* отличается повышенным синтезом вторичных метаболитов, приводящим к ингибированию клеточных делений в тканях экспланта и снижению жизнеспособности растений-регенерантов. Для уменьшения фенольной интоксикации проводилась предобработка эксплантов растворами антиоксидантов (аскорбиновой и лимонными кислотами), в состав вводили активированный уголь, поливинилпирролидон (ПВП).

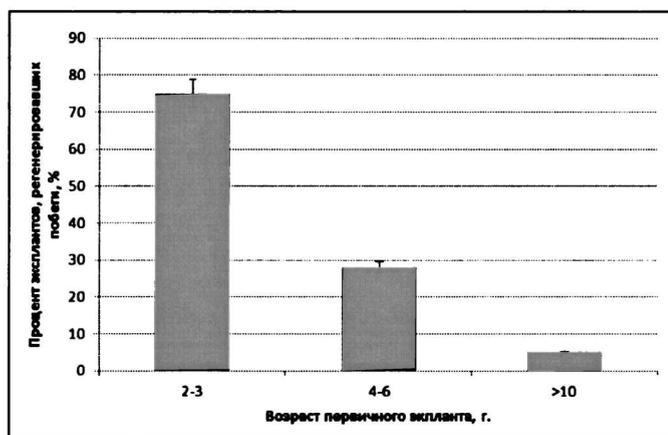


Рис. 1. Влияние возраста интактного растения на регенерационный потенциал *A. manshuriensis*

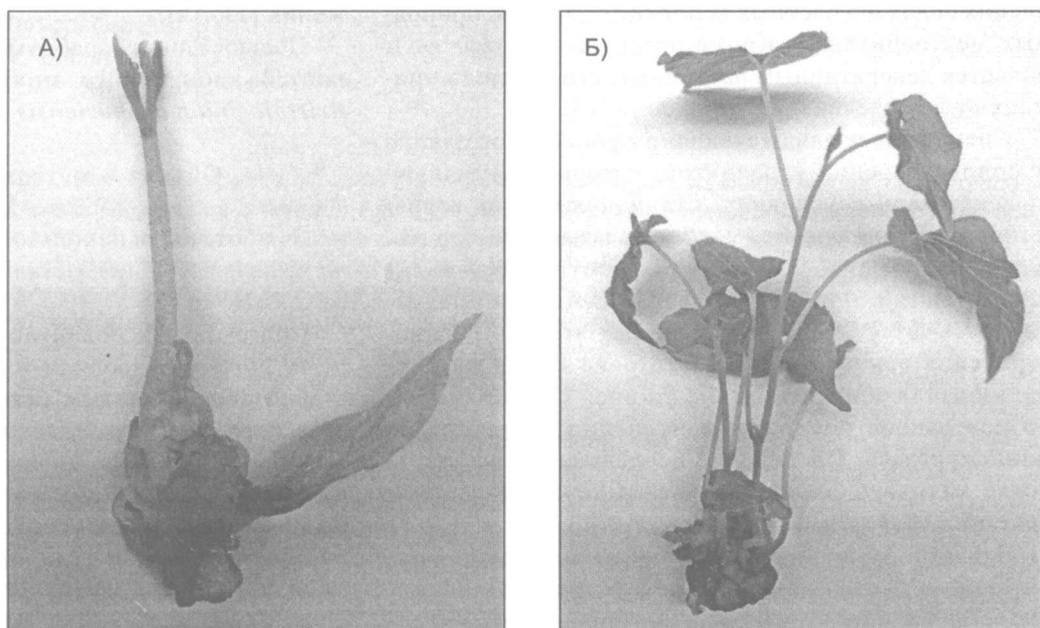


Рис. 2. Микропобеги *Aristolochia manshuriensis* на питательной среде MS: А) после 2 недель культивирования Б) после 5 недель культивирования

**Таблица 1.** Влияние концентрации макросолей на коэффициент размножения и длину побегов у эксплантов *Aristolochia manshuriensis*

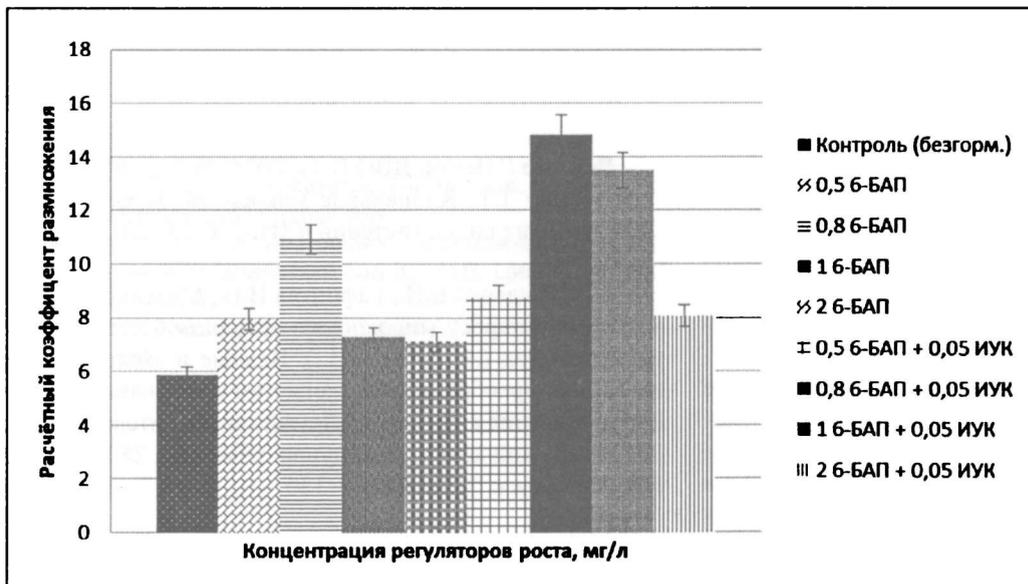
Питательная среда	Длина микропобегов, мм	Коэффициент размножения
MS	33,83±2,73	1,91±0,26
1/2MS	22,30±3,10	1,26±0,58

На этапе пролиферации исследовали влияние состава питательной среды на коэффициент размножения и характер развития микропобегов (рис. 2). При длительном культивировании в основании экспланта происходило образование плотного каллуса, который препятствовал побегообразованию. Одновременно с развитием основного побега формировались адвентивные почки в основании микропобега. Через 4 недели микропобег достигал 5,0–6,5 см с 2–4 междоузлиями (рис. 2).

Первоначально изучали влияние концентрации макросолей на коэффициент размножения и длину микропобегов. В результате были получены следующие данные (табл. 1).

Сравнительный анализ полученных данных не показал существенных различий по коэффициенту размножения между средой MS с полным и половинным содержанием макросолей. Однако при визуальной оценке регенерантов на среде с полной минеральной основой MS динамика развития оказалась более успешной, что обусловило применение данной среды в качестве основы для дальнейших исследований.

Следующий этап исследований состоял в изучении влияния гормонального состава питательных сред на коэффициент размножения и характер роста



**Рис. 3.** Влияние концентрации регуляторов роста 6-ВАР и ИУК на расчетный коэффициент размножения *Aristolochia manshuriensis*

**Таблица 2.** Влияние различных концентрации регуляторов роста 6-ВАР и ИУК на морфометрические показатели *Aristolochia manshuriensis*

Концентрация регулятора роста, мг/л		Число побегов, шт.	Длина побегов, мм	Число междоузлий, шт.
6-БАП	ИУК			
*		1,73±0,61	23,47±3,03	3,84±0,56
0,5	–	2,08±0,43	37,82±3,07	3,82±0,36
0,8	–	2,29±0,36	31,13±2,93	4,77±0,42
1	–	1,91±0,26	33,83±2,73	3,89±0,36
2	–	2,22±0,49	30,75±4,69	3,20±0,44
0,5	0,05	2,57±0,63	30,56±3,85	3,47±0,45
0,8	0,05	3,72±0,33	38,80±5,25	3,93±0,23
1	0,05	3,50±1,00	36,82±4,02	4,14±0,39
2	0,05	2,41±0,52	36,76±3,38	3,34±0,33

**Примечание\*:** Контроль – питательная среда без гормонов

**Таблица 3.** Влияние концентрации регуляторов роста ИУК и ИМК на укореняемость *Aristolochia manshuriensis*

Регулятор роста	Концентрация регулятора роста, мг/л	Укореняемость, %
ИУК	3	30,77±6,40
	5	36,36±6,49
ИМК	3	50,00±7,14
	5	45,83±6,43

эксплантов. В результате были получены следующие данные (табл. 2., рис. 3).

Сравнительный анализ полученных данных показал, что максимальный коэффициент размножения *A. manshuriensis* равный 14,84 достигается при культивировании на питательной среде, содержащей 6-БАП (0,8 мг/л) и ИУК (0,05 мг/л). Это может свидетельствовать о положительном результате совместного применения этих двух гормонов (рис. 4).

Этап укоренения характеризовался наибольшими трудностями, что объясняется морфологическими особенностями *A. manshuriensis*. При проведении данного



**Рис. 4.** *Aristolochia manshuriensis* на стадии собственно микроразмножения

этапа укоренения исследовали влияние индукторов ризогенеза и их концентраций на формирование корневой системы. Корни образовывались преимущественно у основания микропобегов (табл. 3).

Наиболее оптимальным гормоном для процесса укоренения оказался ИМК как в концентрации 3,0 мг/л ( $50,00 \pm 7,14$  %), так и 5,0 мг/л ( $45,83 \pm 6,43$  %): укореняемость в случае использования этого гормона, максимальна.

Адаптация растений *ex vitro* представляет собой важнейший этап биотехнологического процесса. Оптимальным субстратом оказалась смесь песка, торфа и дерновой листовой земли в соотношении 1:1:1, что обеспечивало частоту адаптации до 82,3 %. Для *A. manshuriensis* критический период для адаптации составляет первые 3 недели.

В процессе исследования были разработаны эффективные приемы культивирования *in vitro* *Aristolochia manshuriensis*. Установлено, что в качестве первичных эксплантов наиболее эффективно использовать апикальные и латеральные почки, изолированные с материнских растений, относящихся к имматурным и виргинильным возрастным состояниям. Оптимальным стерилизующим соединением оказался гипохлорит натрия (7 %), продолжительность экспозиции составила 7–10 мин. Наиболее оптимальной питательной средой для микроклонального

размножения *A. manshuriensis* является питательная среда MS с добавлением 0,8 мг/л БАП и 0,05 мг/л ИУК (коэффициент размножения составил 14,84). Установлено, что высокий процент укоренения *in vitro* у полученных растений-регенерантов наблюдается на средах, содержащих ИМК в концентрации 3,0–5,0 мг/л.

Таким образом, применение биотехнологических методов размножения обеспечивает возможность сохранения и устойчивого воспроизведения редких и эндемичных видов в условиях *ex situ*.

## Список литературы

1. Наконечная О.В., Корень О.Г., Сидоренко В.С. Репродуктивная биология *Aristolochia manshuriensis* (Aristolochiaceae) в условиях интродукции // Растительные ресурсы. 2005. Вып. 3. С. 14–24.
2. Наконечная О.В., Нестерова С. В. Примитивные признаки реликтовой лианы (*Aristolochia manshuriensis*) // Вестн. КрасГАУ. 2013. № 1. С. 40–47.
3. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. 855 с.
4. Куренцова Г.Э. Реликтовые растения Приморья. Ленинград, 1968. С. 40–43.
5. Урусов В.М. Концепция озеленения города Владивостока // Вестн. КрасГАУ. 2012. № 11. С. 118–123.
6. Древесные растения главного ботанического сада им. Н.В. Цицина Российской академии наук. М.: Наука, 2005. С. 45–46.
7. Растительные ресурсы СССР. М.: Наука, 2005. С. 45–46.
8. Наконечная О.В. Биология размножения и генетическая изменчивость кирказона маньчжурского (*Aristolochia manshuriensis* Kom.) в Приморском крае: Автореф. ... дис. д-ра биол. наук. Владивосток, 2007. 22 с.
9. Шульгина В.В. Древесные лианы и их культура в Ленинграде // Интродукция растений и зеленое строительство. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1955. С. 157–194.
10. Булгаков В.П. Биотехнология – здоровью человека: научные достижения и первые шаги инноваций на Дальнем Востоке // Вестн. ДВО РАН. 2004. № 3. С. 93–99.
11. Доан Т.Т., Клональное микроразмножение редких и исчезающих видов растений // Изв. ТСХА. 2012. Вып. 5. С. 48–52.
12. Демиденко Е.Н., Гафицкая И.В., Михеева (Бабикова) А.В. К вопросу микроклонального размножения видов рода кирказон (*Aristolochia* L.). Водные и экологические проблемы, преобразование экосистем в условиях глобального изменения климата: VI Дружининские чтения: матер. Всероссийской конф. с междунар. участием. 28–30 сентября. Хабаровск, 2016. С. 128–130.

## References

1. Nakonechnaya O.V., Koren' O.G., Sidorenko V.S. Reproductivnaya biologiya *Aristolochia manshuriensis* (Aristolochiaceae) v usloviyakh introduksii [*Aristolochia*

*manshuriensis* (Aristolochiaceae) reproductive biology in the conditions of introduction] // Rastitelnye resursy [Plant resources]. 2005. Vol. 3. Pp. 4–24.

2. Nakonechnaya O.V., Nesterova S.V. Primitivnye priznaki reliktovoy liany (*Aristolochia manshuriensis*) [Primitive features of relict liana (*Aristolochia manshuriensis*)] // Vestnik KrasGAU [Vestnik of Krasnoyarsk State Agrarian University]. 2013. № 1. Pp. 40–47.

3. Krasnaya kniga Rossiyskoy Federatsii (rasteniya i griby) [Red Data Book of the Russian Federation (plants and fungi)]. M.: Tovarishestvo nauchnykh izdaniy KMK [Moscow: KMK Scientific Press LTD.], 2008. 855 p.

4. Kurencova G.E.H. Reliktovye rasteniya Primorya [Relic plants of Primorsky Krai]. Leningrad, 1968. Pp.40–43.

5. Urusov V.M. Kontsepsiya ozeleneniya goroda Vladivostoka [The concept of greening Vladivostok city] // Vestnik KrasGAU [Vestnik of Krasnoyarsk State Agrarian University]. 2012. № 11. Pp. 118–123.

6. Drevesnye rasteniya glavnogo botanicheskogo sada im. N.V. Tsitsina Rossiyskoy akademii nauk [Woody plants of N.V. Tsitsin's Main Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences]. M.: Nauka [Moscow: Publishing House «Science»], 2005. Pp. 45–46.

7. Rastitelnye resursy SSSR [The USSR plant resources]. M.: Nauka [Moscow: Publishing House «Science»], 2005. Pp. 45–46.

8. Nakonechnaya O.V. Biologiya razmnozheniya i geneticheskaya izmenchivost kirkazona manchzhurskogo (*Aristolochia manshuriensis* Kom.) v Primorskom krae [Reproduction and genetical variability biology of Manchurian kirkazon (*Aristolochia manshuriensis* Kom.) in Primorsky Krai]:

Avtoref. ... dis. d-ra biol. nauk [Autoabstract... diss. Dr. Sci. Biol]. Vladivostok, 2007. 22 p.

9. Shul'gina V.V. Drevesnye liany i ikh kultura v Leningrade [Woody lianas and their culture in Leningrad] // Introduktsiya rasteniy i zelenoe stroitelstvo [Introduction of plants and green building]. M.-L.: Izd-vo Akademii nauk SSSR [Moscow-Leningrad: Publishing House of the USSR Academy of Sciences], 1955. Pp. 157–194.

10. Bulgakov V.P. Biotekhnologiya – zdorovyu cheloveka: nauchnye dostizheniya i pervye shagi innovatsiy na Dalnem Vostoke [Biotechnology is a human health: scientific advances and the innovations first steps in the Far East] // Vestnik DVO RAN [Vestnik of the Far East Branch of the Russian Academy of Sciences]. 2004. № 3. Pp. 93–99.

11. Doan T.T., Klonalnoe mikrorazmnozhenie redkikh i ischezayushchikh vidov rasteniy [Clonal micropropagation of rare and endangered plant species] // Izvestiya TSKHA [Proceedings of Timiryazev Agricultural Academy]. 2012. Vol. 5. Pp. 48–52.

12. Demidenko E.N., Gafickaya I.V., Miheeva (Babikova) A.V. K voprosu miroklonalnogo razmnozheniya vidov roda kirkazon (*Aristolochia* L.). Vodnye i ekologicheskie problemy, preobrazovanie ekosistem v usloviyakh globalnogo izmeneniya klimata: VI Druzhininskie chteniya: materialy Vserossiyskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem [To a question of clonal micropropagation of kirkazon (*Aristolochia* L.) species. Water and environmental problems, ecosystem transformation in the conditions of global climate change: VI Druzhininsky reading: Materials of All-Russian conference with international participation]. 28–30 sentyabrya [28–30 september]. Khabarovsk, 2016. Pp. 128–130.

## Информация об авторах

**Молканова Ольга Ивановна**, канд. с.-х. наук, зав. лаб.  
E-mail: molkanova@mail.ru

**Егорова Дарья Александровна**, мл. н. с.

E-mail: dariaegor11@gmail.com

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

**Molkanova Olga Ivanovna**, Candidate of Agriculture, Head of Laboratory

E-mail: molkanova@mail.ru

**Egorova Darya Aleksandrovna**, Junior Researcher

E-mail: dariaegor11@gmail.com

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

**Г.А. Полякова**

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

**П.Н. Меланхолин**

канд. биол. наук, ст. н. с.  
E-mail: p\_n\_melancholin@mail.ru  
ФГБУН Институт лесоведения РАН,  
Москва

**А.Н. Швецов**

канд. биол. наук, зам. директора  
E-mail: floramoscov@mail.ru  
ФГБУН Главный ботанический сад  
им. Н.В. Цицина РАН,  
Москва

## Динамика численности популяций некоторых видов семейства Orchidaceae в Москве и Московской области

В различных регионах отмечено сокращение численности видов семейства орхидных или даже полное исчезновение отдельных их популяций. Как правило, основными факторами сокращения численности считаются антропогенные. К ним относят прямое уничтожение мест обитания, чрезмерный сбор растений для тех или иных целей, а также опосредованное влияние хозяйственной деятельности человека, приводящее к значительному изменению условий произрастания растений (изменению биотопов). Вместе с тем, наблюдения показали, что умеренный выпас скота и сенокосение благоприятствуют сохранению популяций ряда видов орхидных (*Dactylorhiza incarnata* (L.) Soo, *D. fuchsii* (Druce) Soo и *Platanthera bifolia* L.). Некоторые виды даже расселяются по антропогенным местообитаниям (*Epipactis helleborine* (L.) Crantz). Сокращение численности видов связано также с участившимися в последние годы засухами.

**Ключевые слова:** Orchidaceae, Московская область, антропогенные факторы, влияние засухи, сукцессии растительности, динамика численности популяции.

**G.A. Polyakova**

Dr. Sci. Biol., Chief Researcher  
E-mail: park-galina@mail.ru

**P.N. Melankholin**

Cand. Sci. Biol., Senior Researcher  
E-mail: p\_n\_melancholin@mail.ru  
FSBIS Forest Science Institute of the RAS,  
Moscow

**A.N. Shvetsov**

Cand. Sci. Biol., Deputy Director  
E-mail: floramoscov@mail.ru  
FSBIS Main Botanical Garden  
named after N.V. Tsitsin of the RAS,  
Moscow

## Population Dynamics of Some Plant Species of the Family Orchidaceae Within the Areas of the city of Moscow and the Moscow Province

The reduction in the number of orchid species or even the total extinction of certain populations has been observed in various regions. Generally, anthropogenic factors are considered to be the main reasons for this situation, namely: direct destruction of habitats, excessive collecting of plants, and indirect impact of economical activity. However moderate grazing and haymaking were found to provide beneficial effect on maintenance of populations (e.g. *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soo, *D. fuchsii* (Druce) Soo and *Platanthera bifolia* L.). Some orchid species (e.g. *Epipactis helleborine* (L.) Crantz) even settled in disturbed habitats. In recent years, droughts began to occur more frequently that had a negative impact on species biodiversity in orchids.

**Keywords:** Orchidaceae, Moscow Province, anthropogenic factors, the impact of drought, vegetation succession, population dynamics.

# Охрана редких и исчезающих растений

Виды семейства орхидных (Orchidaceae) чувствительны к изменениям условий среды, вызываемых как природными, так и антропогенными факторами. В Подмоскowie отмечено не только заметное снижение численности этих растений, но и исчезновение популяций ряда видов [1].

В последние несколько десятков лет наблюдаются изменения климатических показателей, увеличивается антропогенный пресс. В частности аномально жаркое и сухое лето 2010 г. заметно повлияло на большинство видов орхидных, произрастающих в московском регионе [2]. Существенные колебания температуры и количества осадков наблюдались и в последующие годы. Самым засушливым оказался 2014 г., когда выпало 68 % нормы осадков.

Наблюдения за динамикой видов семейства орхидных проводятся нами на более чем 20 постоянных пробных площадках (ППП), заложенных в лесопарках Москвы и ближнего Подмоскowie. С 1995 г. мониторинг проводится в музее-заповеднике Коломенское (Москва), природно-историческом заповеднике-спецлесхозе «Горки» (Ленинский р-н Московской обл.), с 2007 г. – в Хорошевском лесопарке, Узком (Москва), на территориях Лохина острова (Красногорский р-н Московской обл.), Серебряноборского опытного лесничества Института лесоведения РАН, Звенигородской биостанции МГУ (Одинцовский р-н Московской обл.) [3].

Размеры учетных площадей выбирались с учетом границ популяций и их плотности [4]. В дополнение проводились маршрутные обследования с полным описанием всех ярусов растительности и подсчетом численности видов орхидных на временных площадках.

Наблюдения за динамикой численности башмачка настоящего (*Cypripedium calceolus* L.) проводились на территории природно-исторического заповедника «Горки» с 1995 г. [5]. На первой площадке *Cypripedium calceolus* произрастает по бровке и стенкам известняковой воронки, под негустым насаждением из *Betula pendula* с примесью *Pinus sylvestris*. Под пологом древостоя имеется подрост *Acer platanoides* и подлесок с преобладанием *Lonicera xylosteum*. Наибольшее проективное покрытие травяного покрова наблюдается по краям и верхней части воронки. Доминируют *Convallaria majalis* L., *Rubus saxatilis* L. Участок леса, где заложена ПП практически не испытывает рекреационных нагрузок. Освещенность напочвенного покрова увеличилась в 1997 г. по причине вырубki подлеска на визире, проходящем по центру площадки. В дальнейшем визир постепенно зарастал подлесочными породами, в результате чего к настоящему времени освещенность травяного покрова значительно уменьшилась.

Через 4 года после рубки было отмечено появление ювенильных растений, численность которых заметно колебалась по годам. Практически все они появлялись

Таблица 1. Динамика численности *Cypripedium calceolus* на ППП № 1

Год	Ювенильные	Имматурные	Виргинильные	Генеративные	Всего
1995	0	29	91	18	138
1996	7	0	108	44	159
1997	1	6	79	62	148
1998	1	7	104	43	155
1999	0	8	88	72	168
2000	1	5	100	30	136
2001	20	17	84	113	234
2002	8	18	97	104	227
2003	5	13	134	77	229
2004	33	15	78	103	229
2005	41	11	82	118	252
2006	17	31	68	111	227
2007	40	19	65	131	255
2008	23	35	70	118	248
2009	10	38	48	164	260
2010	12	3	117	62	193
2011	1	16	130	26	174
2012	0	2	85	67	154
2013	1	1	67	88	157
2014	0	0	27	40	67
2015	0	8	82	8	91

в верхней, наиболее освещенной части воронки. После 2010 г. ювенильных растений не отмечено. Одновременно наблюдалось заметное колебание числа генеративных побегов. С 2001 г. оно увеличивалось, затем с 2010 г. стало снижаться, достигнув минимума в 2015 г. Максимальным общее число побегов отмечено в период с 2001 по 2009 гг., минимальное – в 2014–2015 гг. (табл. 1).

Причем стабильными по численности и возрастному составу были лишь отдельные группы растений, что подтвердило ежегодное картирование и нумерация групп и отдельных побегов. К 2014 г. заметно разрослись подрост и подлесок, освещенность напочвенного покрова заметно уменьшилась.

Сухое лето 2010 г. не оказало существенного влияния на численность *Cypripedium calceolus*, но в 2011 г. впервые за несколько лет не отмечено ювенильных растений, одновременно резко снизилось число имматурных побегов. В 2015 г. вновь наметился рост общего числа побегов

За период наблюдений доля завязавшихся плодов колебалась в пределах 30–60 % от числа цветущих побегов, но в 2015 г., ни один из цветущих побегов плодов не завязал. Возможной причиной заметного снижения общей численности побегов, а также количества цветущих растений, наряду с возможным влиянием засухи является уменьшение освещенности, вследствие постепенного разрастания подлеска.

Вторая площадка также была заложена в 1995 г. на прогалине в средневозрастном насаждении из *Picea abies* со значительной примесью *Betula pendula*. На самой прогалине имеются отдельные экземпляры *Picea abies*, *Betula pendula*, немногочисленный подрост *Acer platanoides* и кусты *Lonicera xylosteum*. Под пологом древостоя покрытие зеленых мхов достигает 60–80 %, в травяном покрове доминируют *Convallaria majalis* и *Rubus saxatilis*, а на полянках – *Inula salicina*, *Trifolium medium*. За годы наблюдений разрослись кустарники и подрост *Acer platanoides*, соответственно произошли некоторые изменения в напочвенном покрове. На данном участке минимальная рекреационная нагрузка. Освещенность напочвенного покрова постепенно снижалась в результате разрастания подростка клена и подлесочных пород, с 2008 г. ведется облом молодого *Acer platanoides*, что поддерживает существование популяции *Cypripedium calceolus*.

Максимальное число всех побегов башмачка, в том числе и генеративных отмечалось в 1996 г. (табл. 2).

Резкое снижение численности произошло в 2003 г., затем происходило ее постепенное уменьшение, в том числе и цветущих побегов. Эта тенденция сохранилась и после 2010 г. Число ювенильных растений было незначительным, но после 2008 г. они не отмечались.

При ежегодном картировании удалось проследить судьбу конкретных групп и отдельных побегов. Например, в начале наблюдений в группе № 21 было

**Таблица 2.** Динамика численности *Cypripedium calceolus* на ППП № 2

Год	Ювенильные	Имматурные	Виргинильные	Генеративные	Всего
1995	3	3	34	56	96
1996	0	56	80	78	214
1997	2	16	105	71	194
1998	3	10	132	31	176
1999	0	9	110	25	144
2000	0	9	105	18	132
2001	0	5	100	21	126
2002	0	12	83	25	120
2003	0	9	57	6	72
2004	0	4	48	6	58
2005	0	6	37	5	48
2006	0	4	26	4	34
2007	0	6	23	2	31
2008	1	7	19	2	29
2009	0	9	12	9	30
2010	0	8	13	11	32
2011	0	3	20	3	26
2012	0	5	7	7	19
2013	0	1	11	11	23
2014	0	0	6	7	13
2015	0	0	14	2	16

5 генеративных побегов и 11 виргинильных, в 2008 г. был 1 генеративный, 4 виргинильных и 1 имматурный побег, к 2015 г. осталось всего 2 виргинильных побега.

В 2008 г. на участке был вырублен подрост *Acer platanoides*, после чего, уже в 2009 г. число цветущих побегов башмачка несколько увеличилось. Эта тенденция сохранилась и в 2010 г. Летом 2014 г. на площадке зафиксировано всего 13 побегов *Cypripedium calceolus*, в том числе генеративных – 7, что значительно меньше, чем было в предыдущие годы. В 2015 г. общее число побегов незначительно увеличилось, но цветло всего 2 экземпляра. Имматурных и ювенильных растений не обнаружено. Несмотря на то, что в данной ценопопуляции уменьшение численности растений явно приостановилось, перспективы ее существования неопределенные. На соседней поляне, из-за разрастания древесных пород, существующая там популяция *Cypripedium calceolus* также находится на грани исчезновения.

На прилегающих к ППП участках березняков с елью и чистых березняков (сомкнутость древостоя 0,5–0,6), с густым подростом и подлеском все эти годы наблюдаются отдельные экземпляры и небольшие группы *Cypripedium calceolus*. Здесь также отмечено сокращение его численности и числа цветущих побегов.

Возможно, значительные колебания численности *Cypripedium calceolus*, вплоть до почти полного его исчезновения происходили и в прошлом. Впервые о находке *Cypripedium calceolus* в этом районе было сообщено Б.М. Кульковым [6], гербарные сборы которого хранятся в Гербарии ГБС РАН (МНА). Позже, в 1960–1970 гг. растения здесь не были обнаружены. Нами (Швецов А.Н.) в 1985–1986 гг. многочисленные группы *Cypripedium calceolus* найдены на всем протяжении правого берега р. Нахры от с. Колычева до устья р. Жданки (и по берегам последней). Б.М. Кульковым данная территория охарактеризована как «кустарник». В настоящее время это лес, возраст деревьев около 60 лет, то есть здесь произошла капитальная смена фитоценоза.

Изменения численности вида, в связи с затенением верхними ярусами растительности отмечены и на постоянных площадках в Польше, где у *Cypripedium calceolus* сохраняется флуктуационный тип погодичной динамики его популяций [7].

Неоттианта клубучковая (*Neottianthe cucullata* (L.) Rich.) чаще всего встречается в светлых сосняках зеленомошной группы. Обычными ее спутниками являются *Vaccinium myrtillus*, *Melampyrum pratense*, *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt., несколько реже – *Convallaria majalis*, *Calamagrostis arundinacea*, *Avenella flexuosa*, *Festuca ovina*, мхи *Dicranum polysetum* Michx. и *D. scoparium* Hedw.

Наблюдения за этим видом проведены на территории Лохина острова (Красногорский р-н). Впервые *Neottianthe cucullata* была собрана здесь в 1925 г. (MW), позднее, в конце 1970-х годов не обнаружена [8],

возможно это последствия жаркого лета 1972 г. В начале текущего столетия, по нашим данным, этот вид встречался почти во всех типах зеленомошных сосняков Лохина острова. Наибольшая плотность вида зафиксирована нами на небольшой лесной прогалине в сосняке в 2009 г. – 203 экз. на 1 м<sup>2</sup>, из них 60 – генеративные. Ценопопуляции были полночленными и казались устойчивыми. В 2011 г. (после сухого лета 2010 г.) максимальная численность *Neottianthe cucullata* составила 5 генеративных и 5 вегетативных экз. на 1 м<sup>2</sup>. В нескольких местах обнаружены густые группы всходов, площадью менее 1 дм<sup>2</sup>. В 2012 г. отмечено заметное увеличение числа особей вида, в том числе генеративных и молодых растений [2]. То есть, часть особей, выжила, но появилась на поверхности почвы только через год. В 2013 году численность *Neottianthe cucullata* почти полностью восстановилась, в основном за счет появления многочисленных молодых особей, а в конце лета 2014 г. вновь заметно снизилась. Тенденция к снижению продолжилась и в 2015 г.

В сосняке чернично-зеленомошном были заложены три постоянные площадки площадью 1 м<sup>2</sup> каждая (табл. 3).

На первой сомкнутость соснового древостоя составляла 0,5. Сомкнутость подроста и подлеска 0,4, преобладает *Sorbus aucuparia*. Проективное покрытие травяно-кустарничкового покрова 30 %, доминирует *Vaccinium myrtillus*, встречаются *Goodyera repens*,

**Таблица 3.** Динамика численности *Neottianthe cucullata* на территории Лохина острова

ППП 1				
Возрастная группа / Год	2012	2013	2014	2015
Генеративные	5	12	28	7
Виргинильные	5	7	12	12
Имматурные	3	23	3	10
Ювенильные	61	25	0	2
Всего	77	67	43	31
ППП 2				
Генеративные	–	25	40	4
Виргинильные	–	5	6	5
Имматурные	–	53	3	9
Ювенильные	–	26	0	1
Всего	–	109	49	19
ППП 3				
Генеративные	–	59	24	0
Виргинильные	–	33	10	10
Имматурные	–	35	0	25
Ювенильные	–	23	0	4
Всего	–	150	34	39
Условные обозначения: «–» – наблюдения не проводились				

*Lycopodium annotinum*. В густом моховом покрове доминирует *Pleurosium schreberi*. Численность особей *Neottianthe cucullata* за последние годы на этой ППП постепенно снижается.

Две другие ППП заложены в сходных условиях, под пологом старых *Pinus sylvestris* с негустым ярусом из *Betula pendula* и *Sorbus aucuparia*. В разреженном травяно-кустарничковом покрове доминируют *Oxalis acetosella* и *Avenella flexuosa*, обильны *Vaccinium myrtillus* и *Melampyrum pratense*. Негустой моховой покров образуют *Pleurosium schreberi* и *Dicranum polysetum*. Численность *Neottianthe cucullata* с 2013 по 2015 гг. сократилась в их пределах в 3–5 раз (табл. 3).

Наблюдения за динамикой этого вида на ППП и маршрутные исследования 2013–2015 гг., охватившие значительные площади приспевающих и перестойных сосняков зеленомошной группы на территории Лохина острова показали, что популяции его заметно реагируют на погодные условия, снижая свою численность на следующий год после засухи. Заметные снижения численности произошли также и после засушливого лета 2014 г. В 2015 г. *Neottianthe cucullata* зафиксирована на многих участках леса, в светлых сосняках с густым моховым покровом растения цвели и завязали плоды. В более молодых сосновых насаждениях вид не обнаружен.

Рекреационные нагрузки на участки леса, где произрастает *Neottianthe cucullata* минимальные. Заметных изменений освещенности напочвенного покрова не зафиксировано. Основной фактор, явно влияющий на численность вида - недостаток влаги. Для этого вида характерна узкая экологическая амплитуда и резкие колебания численности и плотности популяций [9]. В Мордовском заповеднике [10], в сосняке зеленомошнике, также наблюдаются ежегодные колебания численности *Neottianthe cucullata*, в отдельные годы резко увеличивается количество ювенильных и иматурных побегов, при одновременном уменьшении генеративных.

*Goodyera repens* (L.) R. Вр. встречается преимущественно в тенистых хвойных (сосновых и еловых) зеленомошных лесах, на легких умеренно влажных почвах [11]. Этот вид также как и *Neottianthe cucullata* не попал в описания лесной растительности Лохина острова 1982 г. [8]. По нашим наблюдениям в 2000-е гг., вплоть до аномально жаркого лета 2010 г. растения этого вида были довольно обычны в спелых и приспевающих сосняках с разреженным травяно-кустарничковым покровом и хорошо выраженным густым моховым покровом. Высота взрослых растений от уровня почвы до кончиков листа обычно составляла около 5–6 см. На территории Лохина Острова в средневозрастном негустом сосняке с редким подростом, с доминированием в травяно-кустарничковом покрове *Avenella flexuosa*, *Festuca ovina* и высоким обилием *Neottianthe cucullata*, *Oxalis acetosella*, *Vaccinium myrtillus*, с моховым покровом из *Pleurosium schreberi* численность

*Goodyera repens* достигала 58 побегов на 1 м<sup>2</sup>. На другой площадке, в старовозрастном негустом сосняке с доминированием *Avenella flexuosa*, *Festuca ovina*, участком *Convallaria majalis* и *Melampyrum pratense*, моховым покровом из *Pleurosium schreberi* численность *Goodyera repens* на площади 0.25 м<sup>2</sup> достигала 318 побегов (из них 18 генеративных и 300 вегетативных).

В 2011 г., на следующий год после засухи *Goodyera repens* сохранила почти ту же численность, растения имели примерно те же размеры, но не были обнаружены генеративных побегов. Лишь в 2014 г., впервые после 2010 г., в сосняках Лохина острова отмечены единичные генеративные побеги этого вида. Маршрутное обследование данного лесного массива в 2015 г. показало сокращение численности вида в целом. На отдельных площадках изменения были весьма значительны. Так, в негустом спелом сосняке с единичной примесью березы и негустым подростом сосны и березы, с доминированием *Avenella flexuosa* (проективное покрытие 30%) и густым моховым покровом из *Pleurosium schreberi* и *Dicranum polysetum* численность *Goodyera repens* сократилась с 138 побегов (на 1 м<sup>2</sup>) до 6.

Сокращения численности отмечены и в других пунктах наблюдений. ППП в Хорошевском лесопарке (Москва) заложена в двухъярусном негустом сосновом насаждении с подростом средней густоты из *Sorbus aucuparia*, *Amelanchier spicata*, *Corylus avellana*, *Frangula alnus*. В травяно-кустарничковом ярусе обильны *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Moehringia trinervia*. В редком моховом покрове преобладает

**Таблица 4.** Динамика численности *Goodyera repens* на ППП

ППП № 1 в Серебряноборском лесничестве (1,5 м <sup>2</sup> )					
Возрастная группа / Год	2011	2012	2013	2014	2015
Генеративные	6	0	1	1	1
Виргинильные	8	6	3	2	1
Иматурные	16	0	12	6	4
Ювенильные	8	15	22	9	4
Всего	38	21	38	18	10
ППП № 2 Хорошевский лесопарк (1 м <sup>2</sup> )					
Генеративные	–	–	21	9	10
Виргинильные	–	–	34	63	17
Иматурные	–	–	97	120	65
Ювенильные	–	–	89	83	53
Всего	–	–	287	229	145
ППП № 3 Звенигородская биостанция МГУ (0,5 м <sup>2</sup> )					
Генеративные	0	–	–	0	4
Виргинильные	31	–	–	9	2
Иматурные	48	–	–	9	1
Ювенильные	71	–	–	8	14
Всего	150	–	–	26	21

*Hylocomium splendens*. Максимальная плотность *Goodyera repens* на 1 м<sup>2</sup> составляла в 2013 г. около 290 побегов, из которых 20 – генеративные (табл. 4). К 2015 г. общая численность побегов значительно снизилась, а цветущих – практически не изменилась.

На территории Серебряноборского опытного лесничества небольшая популяция этого вида, площадью около 1.5 м<sup>2</sup> обнаружена под пологом густого старовозрастного сосняка с дубом лещиновочернично-разнотравного. Максимальная общая численность – 38 побегов отмечена в 2011 г. К 2015 г. численность побегов существенно снизилась, цветущим отмечен 1 экземпляр (табл. 4).

На территории Звенигородской биостанции МГУ *Goodyera repens* встречается небольшими пятнами в сосняках с примесью или вторым ярусом ели. В негустом травяном покрове доминируют *Vaccinium myrtillus*, *Carex digitata*, *Oxalis acetosella*, *Luzula pilosa*, в густом моховом покрове – *Hylocomium splendens*. Как видно из таблицы 4 за годы наблюдений количество побегов этого вида здесь также резко снизилось.

Таким образом, численность *Goodyera repens* на всех постоянных площадках после 2011 г. заметно снизилась, уменьшилось количество цветущих побегов, особенно на хорошо освещенных участках леса. Одновременно наблюдается уменьшение размеров растений. Первоначальная реакция на сухое лето 2010 г. была слабо выражена и заключалась в основном в прекращении цветения растений. Значительное сокращение численности наблюдалось после повторной засухи лета 2014 г., когда растения этого вида сохранились в перечисленных пунктах обследования только на более затененных участках.

*Malaxis monophyllos* (L.) Swartz в Подмоскowie чаще всего встречается отдельными экземплярами [12]. На территории Звенигородской биостанции МГУ численность вида также невелика и имеет тенденцию к снижению [1].

В Серебряноборском лесничестве этот вид, по нашим наблюдениям, встречается единичными особями и небольшими группами в мокрых понижениях заболоченного сосново-ольхового насаждения с проективным покрытием травяного покрова 50 % [4]. В понижениях, особенно во влажные годы стояла вода. За последние годы появилось много вывороченных деревьев, соответственно много новых углублений, но обводненность всего участка резко уменьшилась. Максимальная численность *Malaxis monophyllos* была 3 экз. в одном понижении, при общей численности около 20 экз. В 2013 г. это растение не была обнаружено. В 2014–2015 гг. на всем участке зафиксировано лишь несколько вегетативных экземпляров. Относительно большое количество осадков в вегетационный период текущего года обычно положительно сказывается на числе генеративных побегов этого вида [13].

*Dactylorhiza incarnata* (L.) Soo предпочитает открытые места, но может расти и при небольшом

затенении, на влажной непросыхающей почве, редко на умеренно влажной [14]. Мониторинг динамики численности проводится на ППП (400 м<sup>2</sup>), расположенной в пойме р. Москвы (музей-заповедник Коломенское). Рекреационные нагрузки здесь умеренные. В 1994 г. площадка представляла собой сырой луг с проективным покрытием травяного покрова около 100 % [3]. В течение последующих лет происходило постепенное уменьшение влажности почвы, в результате чего в настоящее время в травяном покрове доминируют только луговые растения. Максимальная численность *Dactylorhiza incarnata* была отмечена в 1996 году – 351 особь, затем стала резко сокращаться. В связи с этим в 2000 г. была заложена дополнительная ППП, площадью 100 м<sup>2</sup>, непосредственно примыкающая к основной площадке со стороны болота [5]. Максимальная численность *Dactylorhiza incarnata* в 2001 г. на этой площадке составила 471 экз. К 2010 г. численность снизилась до 115 экз. Резкое сокращение наблюдалось после 2010 г., (табл. 5).

На месте сырого луга происходит постепенное формирование мезофильного лугового сообщества, условия которого недостаточно благоприятны для нормального существования *Dactylorhiza incarnata*. В 2015 г. было отмечено увеличение численности вида на участке луга, расположенного вверх по пологому склону, где при общем проективном покрытии лугового сообщества около 100 %, верхний подъярус травяного покрова негустой, что благоприятно для роста и развития *Dactylorhiza incarnata*. Общая численность растений здесь – 38 особей на 4 м<sup>2</sup>, преобладают генеративные растения (28). Одновременно отмечены отдельные экземпляры этого вида и на прилегающих участках лугов.

**Таблица 5.** Динамика численности *Dactylorhiza incarnata* на ППП в Коломенском (100 м<sup>2</sup>)

Год учета	Вегетативные	Генеративные	Всего
2000	187	139	326
2001	294	177	471
2002	394	279	318
2003	141	148	189
2004	107	245	352
2005	83	69	152
2006	64	71	135
2007	101	84	185
2008	81	45	126
2009	51	59	110
2010	29	86	115
2012	2	19	21
2013	4	58	62
2014	19	32	51
2015	14	22	36

# Охрана редких и исчезающих растений

Многолетние наблюдения за *Dactylorhiza incarnata* в Германии показали, что для сохранения его численности необходимы не только высокая влажность почвы, но и относительно частое скашивание травы [15]. Данный участок, по нашим рекомендациям, выкашивается ежегодно. Однако в наиболее влажной его части начали разрастаться высокорослые растения – *Filipendula ulmaria*, *Urtica dioica*, *Epilobium hirsutum*. Как показало картирование микрогруппировок травянистых растений, площадь этих зарослей постоянно увеличивается, вероятнее всего из-за того, что при ручном скашивании

эти крупные растения косцы обходят. Под пологом этого высокотравья растения меньшей высоты постепенно исчезают (в том числе *Dactylorhiza incarnata*). Таким образом, данный вид чувствителен, в том числе и к изменениям состава и структуры растительного покрова. Картирование и многолетние наблюдения показали, что данная ценопопуляция нестабильна в пространственном плане и довольно быстро перемещается по участку. При организации особо охраняемых территорий необходимо учитывать подобные свойства видов.

Таблица 6. Динамика численности *Dactylorhiza fuchsii* на ППП (400 м<sup>2</sup>)

Год учета	Вегетативные	Генеративные	Всего
1996	98	121	219
1997	71	70	141
1998	57	81	138
1999	62	95	157
2000	48	30	78
2001	21	86	107
2002	41	90	131
2003	32	86	118
2004	31	96	127
2005	54	107	161
2006	47	121	168
2007	57	113	170
2008	50	85	135
2009	89	91	241
2010	21	51	72
2011	18	86	104
2012	34	38	72
2013	60	114	174
2014	52	50	102
2015	26	21	47

*Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Soo вид с широкой экологической амплитудой, растет на полном свете и в полутени, встречается как на средне сухих, так и довольно влажных почвах [14]. В 1996 г. в редком старовозрастном березняке природно-исторического заповедника «Горки» была заложена ППП (400 м<sup>2</sup>) для наблюдений за динамикой численности *Dactylorhiza fuchsii*. Проективное покрытие травяного покрова с годами увеличилось с 90 до 100 %, доминирующую группу растений составляют *Alchemilla vulgaris*, *Betonica officinalis*, *Dactylis glomerata*, *Deschampsia cespitosa*, *Geum rivale* [3].

За годы наблюдений отмечены значительные колебания численности этого вида. Максимальный показатель – 241 особь, зафиксирован в 2009 г., минимальный – 47 особей в 2015 г. Число цветущих экземпляров было максимальным в 1996 и 2006 гг. (121 экз.), а минимальным – 21 экз. в 2015 г. (табл. 6).

По участку особи распространены неравномерно, большая часть ценопопуляции сосредоточена в той части площади, где доминируют лесные и лесолуговые травянистые растения. Под густым и высокорослым покровом с доминированием *Geum rivale*, *Deschampsia cespitosa*, *Dactylis glomerata* за последние годы растения *Dactylorhiza fuchsii* почти полностью исчезли. Максимальная плотность вида на 1 м<sup>2</sup> достигала 44 побегов.

После сухого лета 2010 г. численность вида несколько снизилась, но к 2013 г. почти восстановилась, а в 2014–2015 гг. вновь наблюдалось снижение.

Таблица 7. Динамика численности видов *Platanthera* и *Epipactis* на ППП

<i>Platanthera chlorantha</i> на ППП в Серебряноборском опытном лесничестве (800 м <sup>2</sup> )									
Возрастная группа / Год	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Генеративные	16	11	39	0	1	2	3	2	2
Вегетативные	40	46	46	32	24	10	9	8	6
Всего	56	57	85	34	25	12	12	10	8
<i>Platanthera bifolia</i> в ПИЗС Горки на ППП (10 м <sup>2</sup> )									
Всего	–	–	15	–	–	10	–	19	9
<i>Epipactis helleborine</i> в Серебряноборском лесничестве (100 м <sup>2</sup> )									
Генеративные	–	9	5	2	5	5	5	3	1
Вегетативные	–	10	14	7	5	4	0	0	3
Всего	–	19	19	9	10	9	5	3	4

Колебания численности *Dactylorhiza fuchsii* во многом связаны с влиянием антропогенных факторов. Долгие годы это растение собирали на букеты, но поскольку наша пробная площадь находится в стороне от населенных пунктов, число обломанных побегов было небольшим. Умеренные рекреационные нагрузки, выпас скота, сенокосение способствуют уменьшению густоты и высоты травяного покрова, что благоприятно для ряда видов орхидей, в том числе и для *Dactylorhiza fuchsii*. На нашей площадке сохранились лишь весьма умеренные рекреационные нагрузки. Увеличение сомкнутости древостоя и подлеска приводит к снижению численности вида, особенно числа цветущих побегов. Немаловажной причиной изменения численности вида являются колебания влажности почвы.

Впервые *Platanthera chlorantha* (Cust.) Reichenb. обнаружена в Серебряноборском опытном лесничестве в 1989 г. в липняке снытево-волосистоосоковом [17], где встречается до сих пор. Пробная площадка заложена в сомкнутом 60-70-летнем липняке, в травяном покрове которого доминирует *Carex pilosa*. Рекреационные нагрузки минимальные. В 2010 г. численность вида резко снизилась, в последующие годы эта тенденция продолжилась (табл. 7).

Еще одна ценпопуляция *Platanthera chlorantha* обнаружена под пологом подобного липняка, сформированного на отвалах окопов 1941 г. Здесь также доминирует *Carex pilosa*, обильна *Aegopodium podagraria*. Большая часть экземпляров *Platanthera chlorantha* сосредоточена вдоль окопа. На площади 50 м<sup>2</sup> отмечено 3 генеративных особи и 23 вегетативных.

В настоящее время на территории Серебряноборского лесничества *Platanthera chlorantha* встречается единичными экземплярами под пологом липняка с примесью сосны или березы и на прилегающих участках березняков, на участках с доминированием *Carex pilosa*. Ее численность в среднем составляет 4–5 экз. на 100 м<sup>2</sup>. Произрастает здесь на легких песчаных почвах высоких террас реки Москвы.

Любка двулистная (*Platanthera bifolia* L.) имеет довольно широкую экологическую амплитуду, но предпочитает освещенные места, к влажности довольно безразлична, избегает совсем сухие и застойно-увлажненные местообитания [16], встречается на

лесных полянах, опушках леса или в негустых лиственных насаждениях. В ближнем Подмосковье ее численность резко снизилась за последние 50 лет. В травяном покрове обычными спутниками *Platanthera bifolia* являются лесолуговые и луговые виды травянистых растений. Пробная площадка с *Platanthera bifolia* в природно-историческом заповеднике «Горки» заложена на лесной поляне с доминированием *Festuca rubra*, *Alchemilla* sp., *Succisa praemorsa*, высоким обилием *Potentilla erecta*, *Geum rivale*. Рекреационные нагрузки минимальные. За период наблюдений здесь были зафиксированы почти исключительно генеративные особи. Небольшой период наблюдений показал флуктуационный тип динамики (табл. 7).

*Epipactis palustris* (Mill.) Crantz растет по сырым болотистым лугам, среди негустого кустарника, на опушках заболоченных лесов, реже по заболоченным лесам, по известковым, низинным и осоковым болотам [18]. ППП в Серебряноборском лесничестве заложена на сырой прогалине среди ивняка с доминированием *Carex caespitosa*, *Equisetum palustre*, *Geranium palustre*, *Filipendula ulmaria*, с высоким обилием *Deschampsia cespitosa*, *Veronica longifolia*, *Lysimachia vulgaris*, *Scirpus sylvaticus*, *Cirsium oleraceum*. Площадь, занимаемая популяцией – 0.25 м<sup>2</sup>. Максимальная численность вида в 2009 г. составляла 17 побегов, летом 2010 г. снизилась до 10, а в последующие годы это растение на поверхности почвы не наблюдалось. Разросшиеся кусты ивы и высокотравье (*Cirsium oleraceum*) полностью затенили участок. Под их густым пологом не сохранилось никаких других растений.

*Epipactis helleborine* (L.) Crantz – растение теневыносливое, но может расти на открытых местах, встречается на участках с увлажнением от свежего до влажного [18]. Наибольших размеров растения достигают на хорошо освещенных участках, в таких местах на одном генеративном побеге может быть до 30 цветков.

В последние годы на постоянных площадках и прилегающих к ним территориям *Epipactis helleborine* стал встречаться значительно реже. В редкостойном влажном березняке Серебряноборского лесничества численность вида заметно сократилась летом 2010 г. и продолжала уменьшаться последующие годы (табл. 7).

Таблица 8. Динамика численности *Listera ovata* на ППП

ППП №1 Горки (10 м <sup>2</sup> )									
Возрастная группа/ Год	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Генеративные	13	–	13	–	–	–	–	4	4
Вегетативные	4	–	0	–	–	–	–	3	2
Всего	17	–	13	–	–	–	–	7	6
ППП № 2 Бутовский лесопарк (14 м <sup>2</sup> )									
Генеративные	–	–	–	–	–	–	6	22	4
Вегетативные	–	–	–	–	–	–	11	6	26
Всего	–	–	–	–	–	–	17	28	30

*Listera ovata* (L.) R. Br. встречается в городских и пригородных лесах разной степени антропогенной нарушенности. Вид отмечен в широколиственных лесах, производных от них березняках на богатой, умеренно увлажненной почве, а также на полянах и заболоченных опушках леса, травяных болотах, предпочитает умеренное затенение [19]. Чаще всего плотность популяций не превышает 1 экз. на 1 м<sup>2</sup>. В большинстве популяций доля генеративных экземпляров составляет не более половины [3]. ППП в ПИЗС Горки заложена на краю лесной поляны, отмечено сокращение численности (табл. 8).

Другая ППП заложена в Бутовском лесопарке, на склоне заброшенного карьера в молодом осиннике, где происходит формирование напочвенного покрова. Местами отмечены крупные пятна *Pyrola rotundifolia* L., обильны также *Melampyrum nemorosum*, *Poa nemoralis* и *Orthilia secunda*. На этой ППП, наоборот, наблюдается увеличение численности вида (табл. 8).

## Заключение

По данным многих авторов в самых разных регионах наблюдается либо полное исчезновение части популяций представителей семейства орхидных, либо сокращение их численности, в том числе и в Московском регионе [1]. Основными причинами элиминации орхидей считаются такие антропогенные факторы как вырубка леса, прокладка коммуникаций, строительство дорог, гидромелиорация и т.п. Но и при отсутствии таких антропогенных влияний орхидеи могут исчезать с отдельных участков.

*Cypripedium calceolus* может расти в разных типах леса, но устойчивые популяции существуют только в несколько разреженных насаждениях. Исчезновение растений происходит как при уменьшении освещенности участка, так и в засушливые годы. Реакция на летнюю засуху замедленная, вероятно потому, что это растение цветет в начале лета.

*Neottianthe cucullata* максимального развития и численности достигает на прогалинах светлых сосновых лесов с мощным развитым покровом зеленых мхов. При затенении, из-за разрастания древесного яруса, быстро исчезает. Плохо переносит засуху, но практически на следующий год могут появляться ювенильные растения и численность вида начинает восстанавливаться.

*Goodyera repens* максимального обилия достигала, как в почти ненарушенных сосняках зеленомошниках Лохина острова, так и в средненарушенных сосняках зоны отдыха в Хорошевском лесопарке. В Серебряноборском опытным лесничестве вид почти полностью исчез в сосняках, после формирования в них густого яруса широколиственных пород. Одновременно там же исчезла *Neottianthe cucullata*. Популяции гудайеры в более затененных ельниках Звенигородской биостанции МГУ обычно немногочисленны и растения имеют меньшие размеры. Реакция *Goodyera repens*

на засуху несколько замедленная, но, с течением времени, она может почти полностью исчезнуть с освещенных участков леса, сохраняясь лишь в тени древесного яруса. В молодых сосновых культурах после смыкания крон *Goodyera repens* элиминирует.

*Platanthera chlorantha*, несмотря на то, что предпочитает расти в относительно густых насаждениях, в условиях недостатка влаги лучше сохраняется на более освещенных участках леса.

Наиболее влаголюбивые *Malaxis monophyllos* и *Epipactis palustris* особенно резко прореагировали на засуху. Более светолюбивый *Epipactis palustris* при хорошем увлажнении переносил некоторое затенение, но после значительного снижения влажности почвы исчез. *Malaxis monophyllos*, в условиях нестабильного увлажнения находится на грани исчезновения.

На влажных лугах судьба популяций *Dactylorhiza incarnata* зависит в первую очередь от стабильности режима увлажнения почвы. Неплохо переносит скашивание травы, предпочитает низкотравные местообитания.

Такие виды, как *Dactylorhiza fuchsii*, *Listera ovata*, *Platanthera bifolia* и *Epipactis helleborine* предпочитают разреженные леса, опушки и луговые поляны. Их численность связана как с освещенностью местообитания, так и режимом увлажнения.

Целый ряд видов заселяет антропогенные и нарушенные местообитания, особенно находящиеся на стадии восстановления луговой или лесной растительности (залежи, карьеры, насыпи, выпасаемые леса и т.п.). В таких условиях произрастают *Dactylorhiza fuchsii*, *Epipactis helleborine*, *Listera ovata*, *Platanthera bifolia*. Более того, уменьшение антропогенного пресса отрицательно сказывается на их численности, по нашим наблюдениям, в березняке после прекращения выпаса полностью исчезла *Listera ovata*. *Cypripedium calceolus* также может быть отнесен к этой группе видов, на правом берегу р. Пахры его местонахождения связаны с известняковыми воронками, имеющими антропогенное происхождение. Одновременно на всех участках природных комплексов Подмосковья, в том числе там, где произрастают орхидеи, на состоянии растительности в той или иной степени сказываются изменения влажности почвы, связанные в первую очередь с погодными условиями.

Работа выполнена при поддержке гранта Президента РФ для государственной поддержки ведущей научной школы Российской Федерации (НШ-1858.2014.4).

## Список литературы

1. Красная книга Московской области (издание второе, дополненное и переработанное) М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. 828 с.
2. Полякова Г.А., Меланхолин П.Н. Влияние засухи 2010 года на травяно-кустарничковый покров подмосковных лесов // Лесоведение. 2013. № 4. С. 43–51.

3. Полякова Г.А., Меланхолин П.Н., Швецов А.Н. Динамика численности популяций некоторых видов *Orchidaceae* в Москве и Московской области // Бюл. Гл. ботан. сада. 2014. Вып. 200, № 1. С. 43–51.

4. Полякова Г.А., Меланхолин П.Н. Мониторинг редких растений // Серебряноборское опытное лесничество. 65 лет лесного мониторинга. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2010. С. 73–97.

5. Полякова Г.А., Швецов А.Н. Динамика ценопопуляций некоторых видов орхидных в Московском регионе // Охрана и культивирование орхидей. Материалы IX Международной научной конференции. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011. С. 336–341.

6. Кульков Б.М. Новые данные по флоре Московской области // Бюл. Гл. ботан. сада. 1950. Вып. 5. С. 123–124.

7. Korczyński M., Krasicka-Korczyńska E. Dynamics of Lady's slipper orchids (*Cypripedium calceolus* L.) population at Lake Pomerania. Biodiversity Research and Conservation. Vol. 36, Iss. 1. 2014. Pp. 53–60.

8. Леса Западного Подмосквья. М.: Наука, 1982. 236 с.

9. Вахрамеева М.Г., Жирнова Т.В. Неоттианте клобучковая // Биологическая флора Московской области. 2003. Вып. 15. С. 50–61.

10. Хапугин А.А. Состояние популяции *Neottianthe cuculata* Schlecht в Мордовском заповеднике в 2012 г. // Тр. Мордовск. Гос. заповедника им. П.Г. Смидовича. Саранск: Пушта, 2013. Вып. 11. С. 228–233.

11. Вахрамеева М.Г., Денисова Л.В. Гудайера ползучая // Биологическая флора Московской области. М.: МГУ, 1975. Вып. 2. С. 5–10.

12. Вахрамеева М.Г., Быченко Т.М., Татаренко И.В. и др. Мякотница однолистная // Биологическая флора Московской области. М.: МГУ, 1993. Вып. 9. Ч. I. С. 40–50.

13. Блинова И.В. Биология орхидных на северо-востоке Фенноскандии и стратегии их выживания на северной границе распространения. 03.00.05 – ботаника: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М.: ГБС РАН, 2009. 44 с.

14. Вахрамеева М.Г. Род пальчатокоренник // Биологическая флора Московской области. Тула: ИПП «Гриф и К», 2000. Вып. 14. С. 55–86.

15. Schrautzer J., Fichtner A., Huckauf A., Rasran L., Jensen K. Long-term population dynamics of *Dactylorhiza incarnate* (L.) Soó after abandonment and re-introduction of mowing // Flora. 2011. V. 206. P. 622–630.

16. Царевская Н.Г. Любка двулистная // Биологическая флора Московской области. М.: МГУ, 1975. Вып. 2. С. 11–17.

17. Савельева Л.И. Толерантность листовых лесов в условиях рекреационного лесопользования // Динамика и устойчивость рекреационных лесов. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006. С. 66–99.

18. Вахрамеева М.Г., Варлыгина Т.И., Баталов И.А. и др. Род Дремлик // Биологическая флора Московской области. М.: Полиэкс, 1997. Вып. 13. С. 50–87.

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

## References

1. Krasnaya kniga Moskovskoy oblasti (izdanie vtoroe, dopolnennoe i pererabotannoe) [The Red Book of Moscow region (second edition, revised and supplemented)]. M.: Tovarishchestvo nauchnykh izdaniy KMK [Moscow: KMK Scientific Press Ltd.], 2008. 828 p.

2. Polyakova G.A., Melankholin P.N. Vliyanie zasukhi 2010 goda na travyano-kustarnichkovyy pokrov podmoskovnykh lesov [The impact of the drought 2010 at the grass-shrub cover of Moscow region forests] // Lesovedenie [Russian Forest Sciences]. 2013. № 4. Pp. 43–51.

3. Polyakova G.A., Melankholin P.N., Shvetsov A.N. Dinamika chislennosti populyatsiy nekotorykh vidov *Orchidaceae* v Moskve i Moskovskoy oblasti [Dynamics of populations of some species *Orchidaceae* in Moscow and Moscow region] // Byul. Gl. Botan. Sada [Bulletin of the Main Botanical Garden]. 2014. Vol. 200. № 1. Pp. 43–51.

4. Polyakova G.A., Melankholin P.N. Monitoring redkikh rasteniy [Monitoring of rare plants] // Serebriano-borskoe opytное lesnichestvo. 65 let lesnogo monitoringa [Serebriano-borsky experimental forestry. 65 years of forest monitoring]. Moskva: Tovarishchestvo nauchnykh izdaniy KMK [Moscow: KMK Scientific Press Ltd.], 2010. Pp. 73–97.

5. Polyakova G.A., Shvetsov A.N. Dinamika tsepopulyatsiy nekotorykh vidov orkhidnykh v Moskovskom regione [Dynamics of populations of some species of orchids in Moscow region] // Okhrana i kultivirovanie orkhidney. Materialy IX Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii [Protection and cultivation of orchids. Proceedings of IX International scientific conference]. Moskva: Tovarishchestvo nauchnykh izdaniy KMK [Moscow: KMK Scientific Press Ltd.], 2011. Pp. 336–341.

6. Kul'kov B.M. Novye dannye po flore Moskovskoy oblasti [New data on the flora of the Moscow region] // Byul. Gl. bot. sada AN SSSR [Bull. Main Botan. Garden]. 1950. Iss. 5. Pp. 123–124.

7. Korczyński M., Krasicka-Korczyńska E. Dynamics of Lady's slipper orchids (*Cypripedium calceolus* L.) population at Lake Pomerania. Biodiversity Research and Conservation. Vol. 36, Iss. 1. 2014. Pp. 53–60.

8. Lesa Zapadnogo Podmoskovya [The forests of the Western part of Moscow region]. Moskva: Nauka [Moscow: Publishing House Science], 1982. 236 p.

9. Vahrameeva M.G., Zhirnova T.V. Neottiantе klobuchkovaya [*Neottianthe cuculata* Schlecht] // Biologicheskaya flora Moskovskoy oblasti [The biological flora of the Moscow region]. M. [Moscow], 2003. Vyp. [Iss.] 15. Pp. 50–61.

10. Khapugin A.A. Sostoyanie populyatsii *Neottianthe cuculata* Schlecht v Mordovskom zapovednike v 2012 g. [Population Status *Neottianthe cuculata* Schlecht reserve in Mordovia in 2012] // Trudy Mordovskogo gos.

zapovednika im. P.G. Smidovicha [Transactions of Mordovia State Reserve P.G. Smidovich]. Saransk: Pushta, 2013. Vyp. [Iss.] XI. Pp. 228–233.

11. Vahrameeva M.G., Denisova L.V. Gudayera polzuchaya [*Goodyera repens* (L.) R. Br.] // Biologicheskaya flora Moskovskoy oblasti [The biological flora of the Moscow region]. M.: Izdatelstvo Moskovskogo universiteta [Moscow: Moscow University Publishing House], 1975. Vyp. [Iss.] 2. Pp. 5–10.

12. Vakhrameeva M.G., Bychenko T.M., Tatarenko I.V., Ekzertseva M.V. Myakotnitsa odnolistnaya [*Malaxis monophyllos* (L.) Swartz] // Biologicheskaya flora Moskovskoy oblasti [Biological flora of the Moscow region]. M.: Izdatelstvo Moskovskogo universiteta [Moscow: Moscow University Publishing House], 1993. Vyp. [Iss.] 9. Ch. [Part] I. Pp. 40–50.

13. Blinova I.V. Biologiya orkhidnykh na severovostoke Fennoskandii i strategii ikh vyzhivaniya na severnoy granitse rasprostraneniya [Biology of orchids in north-eastern Fennoscandia and strategies for their survival on the northern boundary of the spread]. 03.00.05 – botanika: Avtoref. dis. ... d-ra biol. Nauk [03.00.05 – botany: Author. Dis. ... Dr. biol. Sciences]. M.: GBS RAN [Moscow: Main Botanical Garden RAS], 2009. 44 p.

14. Vakhrameeva M.G. Rod palchatokorennik [The genus *Dactylorhiza*] // Biologicheskaya flora Moskovskoy oblasti [The biological flora of the Moscow region].

Tula: IPP «Grif i K°» [Tula: IPP «Grif & K°»], 2000. Vyp. [Iss.] 14. Pp. 55–86.

15. Schrautzer J., Fichtner A., Huckauf A., Rasran L., Jensen K. Long-term population dynamics of *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó after abandonment and re-introduction of mowing // Flora. 2011. B. 206. Pp. 622–630.

16. Tsarevskaya N.G. Lyubka dvulistnaya [*Platanthera bifolia* L.] // Biologicheskaya flora Moskovskoy oblasti [The biological flora of the Moscow region]. M.: Izdatelstvo Moskovskogo universiteta [Moscow: Moscow University Publishing House], 1975. Vyp. [Iss.] 2. Pp. 11–17.

17. Saveleva L.I. Tolerantnost listvennykh lesov v usloviyakh rekreacionnogo lesopolzovaniya [Tolerance deciduous forests in the conditions of recreational forest use] // Dinamika i ustoychivost rekreacionnykh lesov [Dynamics and stability of forest recreation]. Moskva: Tovarishchestvo nauchnykh izdaniy KMK [Moscow: KMK Scientific Press Ltd.], 2006. Pp. 66–99.

18. Vakhrameeva M.G., Varlygina T.I., Batalov I.A. i dr. Rod Dremlik // Biologicheskaya flora Moskovskoy oblasti [Rhode Morio // Biological flora of the Moscow region]. M.: Polieks, 1997. Vyp. [Iss.] 13. Pp. 50–87.

19. Varlygina T.I. Rod Taynik // Biologicheskaya flora Moskovskoy oblasti [Rhode Cache // Biological flora of the Moscow region]. M.: MGU «Argus» [Moscow: MSU, «Argus»], 1995. Vyp. [Iss.] 10. Pp. 52–63.

## Информация об авторах

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

**Меланхолин Петр Николаевич**, канд. биол. наук, ст. н. с.  
E-mail: root@ilan.ras.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт лесоведения Российской академии наук  
143030, Российская Федерация, Московская обл., с. Успенское, ул. Советская, д. 21

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

E-mail: floramoscw@mail.ru

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

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

## Information about the authors

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

E-mail: park-galina@mail.ru

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

E-mail: root@ilan.ras.ru

Federal State Budgetary Institution for Science Forest  
Science Institute of the Russian Academy of Sciences  
143030, Russian Federation, Moscow Region, Odintsovo  
District, Uspenskoye, Sovetskaya Str., 21

**Shvetsov Alexander Nikolaevich**, Cand. Sci. Biol., Vice  
Director.

E-mail: floramoscw@mail.ru

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

127276, Russian Federation, Moscow, Botanic-  
skaya Str., 4

## ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЕЙ

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

### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Фамилия \_\_\_\_\_

Имя \_\_\_\_\_

Отчество \_\_\_\_\_

Дата и место рождения \_\_\_\_\_

Адрес регистрации (прописки) по паспорту с указанием почтового индекса \_\_\_\_\_

Адрес фактического проживания с указанием почтового индекса \_\_\_\_\_

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

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

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

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

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

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

## ПРАВИЛА РЕЦЕНЗИРОВАНИЯ СТАТЕЙ

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

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

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.

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).

Автору (ам) редакция направляет копии рецензии без указания личности рецензента.

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 представления автором документальных доказательств и т.д.



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](mailto: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](mailto:spravjournal@mail.ru)



*Allium sicilicum* (Ucria) Lindl. ssp.  
*dioscoridis* (Sm) K. Richt.



*Pulsatilla patens* (L.) Mill.



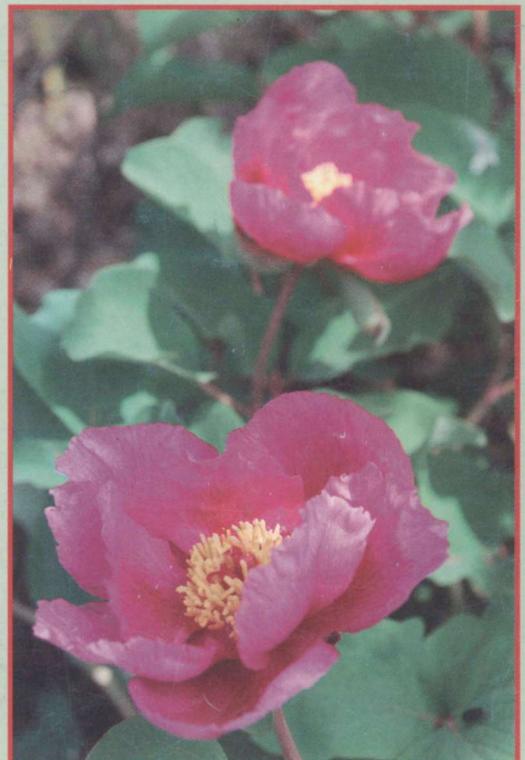
*Adonis vernalis* L.



*Paeonia tenuifolia* L.



*Hepatica nobilis* Mill.



*Paeonia daurica* Andrews